Kuhmilch

Die Kuhmilch,

ihre Erzeugung und Verwerthung.

Vorträge gehalten in dem Hörsaal

der Kgl. landwirthschaftlichen Akademie Poppelsdorf

von

Prof. Dr. Freytag, Prof. Dr. Werner, Dr. Eisbein, Dr. Fleischer und Dr. Havenstein.

Bonn,

Verlag von Emil Strauß.

1877.

Vorwort.

Der rege Wunsch, die Rindviehzucht und insbesondere die Production und zweckentsprechende Verarbeitung der Milch in der Rheinprovinz etwas zu fördern, veranlaßte die Docenten an der landwirthschaftlichen Akademie zu Poppelsdorf, Professor Dr. M. Freytag, Dr. Havenstein, Professor Dr. Werner und die Beamten des rheinpreußischen Centralvereins, Wirthschafts-Commissar Dr. Eisbein und Vorsteher der landwirthschaftlichen Versuchsstation Dr. M. Fleischer in Bonn im Einverständniß mit dem Präsidenten des rheinpreußischen landwirthschaftlichen Vereins, Herrn von Rath und mit bereitwillig ertheilter Genehmigung Seiner Excellenz des Ministers für die landwirthschaftlichen Angelegenheiten Herrn Dr. Friedenthal während der Woche vom 27. März bis zum 2. April v. J. in den Räumen der landwirthschaftlichen Akademie einen Milchkursus derart abzuhalten, daß Vormittags die theoretischen Vorträge, Nachmittags die practischen Demonstrationen im Kuhstall, Milchkeller und Laboratorium, Abends endlich gesellige Zusammenkünfte und Besprechungen stattfanden. Die Vortragsmaterie wurde derart vertheilt, daß Professor Dr. M. Freytag über die Entstehung und Beschaffenheit der Milch, Professor Dr. Werner über den Betrieb der Molkerei und Dr. Eisbein über die Molkereigenossenschaften sowie die Statistik des Molkereiwesens sich verbreiteten, während die Herren Dr. Fleischer und Dr. Havenstein die Theorie der Fütterung und die zweckmäßigsten Futtermischungen für Milchvieh in der

Praxis behandelten. Trotz der schon etwas zu weit vorgeschrittenen Jahreszeit nahmen an diesem ersten Milchkursus 62 jüngere und ältere Landwirthe Theil und erfreuten die Vortragenden durch eine bis zum Schluß unveränderte, rege Aufmerksamkeit.

Die vielfach wiederholte, dringende Bitte, unsere Vorträge drucken zu lassen, und dem Einzelnen die Gelegenheit zu geben, das Gehörte zu recapituliren und sich zum dauernden Eigenthum zu machen, ist das einzige Motiv zum Erscheinen dieser kleinen Schrift. Je mehr wir uns bewußt sind, durch dieselbe Nichts Neues im Gebiete der Wissenschaft zu publiciren, sondern nur die bisher gesammelten Erfahrungen und wissenschaftlichen Forschungen dem Manne der Praxis kurz, mundgerecht und doch erschöpfend vorzutragen, desto mehr fühlen wir uns verpflichtet, um eine nachsichtige und freundliche Beurtheilung zu bitten.

Wenn es uns gelingt, namentlich in unserer schönen Rheinprovinz durch unsere Arbeit dazu etwas beigetragen zu haben, daß auf die Viehhaltung und insbesondere auf die Verarbeitung der Milch zu Butter und Käse etwas mehr Sorgfalt verwendet und dadurch der Wohlstand der ländlichen Bevölkerung gehoben wird, so werden wir uns für unsere Mühwaltung reichlich belohnt fühlen.

Bonn und Poppelsdorf im Februar 1877.

I.

Ueber die Entstehung und Beschaffenheit der Milch.

Von

Professor Dr. M. Freytag.

Gestatten Sie mir Sie im Namen meiner Collegen, welche Ihnen diesen Cyclus von theoretischen Vorträgen und practischen Anweisungen über die zweckentsprechende Verwerthung der Milch zu halten beabsichtigen, auf das herzlichste zu begrüßen. Daß Sie trotz der vorgerückten Jahreszeit so zahlreich hier erschienen sind, giebt uns das freudige Bewußtsein, eine zeitgemäße, wichtige Frage angeregt zu haben, deren practische Lösung dem Landwirth dereinst über manche Schwierigkeiten seines Betriebs hinüberhelfen dürfte. Sollte es uns glücken Ihnen die wünschenswerthe Anregung zur bessern Verarbeitung der Milch auf Butter und Käse in unserer schönen Rheinprovinz, in welcher leider bis jetzt zu wenig Werth auf eine gute Qualität gelegt wird, zu geben, so werden wir uns für unsere Mühwaltung reichlich belohnt fühlen.

Mir zunächst ist die Aufgabe geworden, Sie über das Wesen der Milch, ihre Entstehung und Zusammensetzung zu orientiren. Ich bin mir zwar wohl bewußt, Vielen unter Ihnen nichts Neues zu sagen, und doch ist es zweckmäßig Ihnen in kurz gedrängtem Vortrage mitzutheilen, zu welchen Resultaten die Wissenschaft bei den verschiedenen Untersuchungen der Milch bis heute gekommen ist.

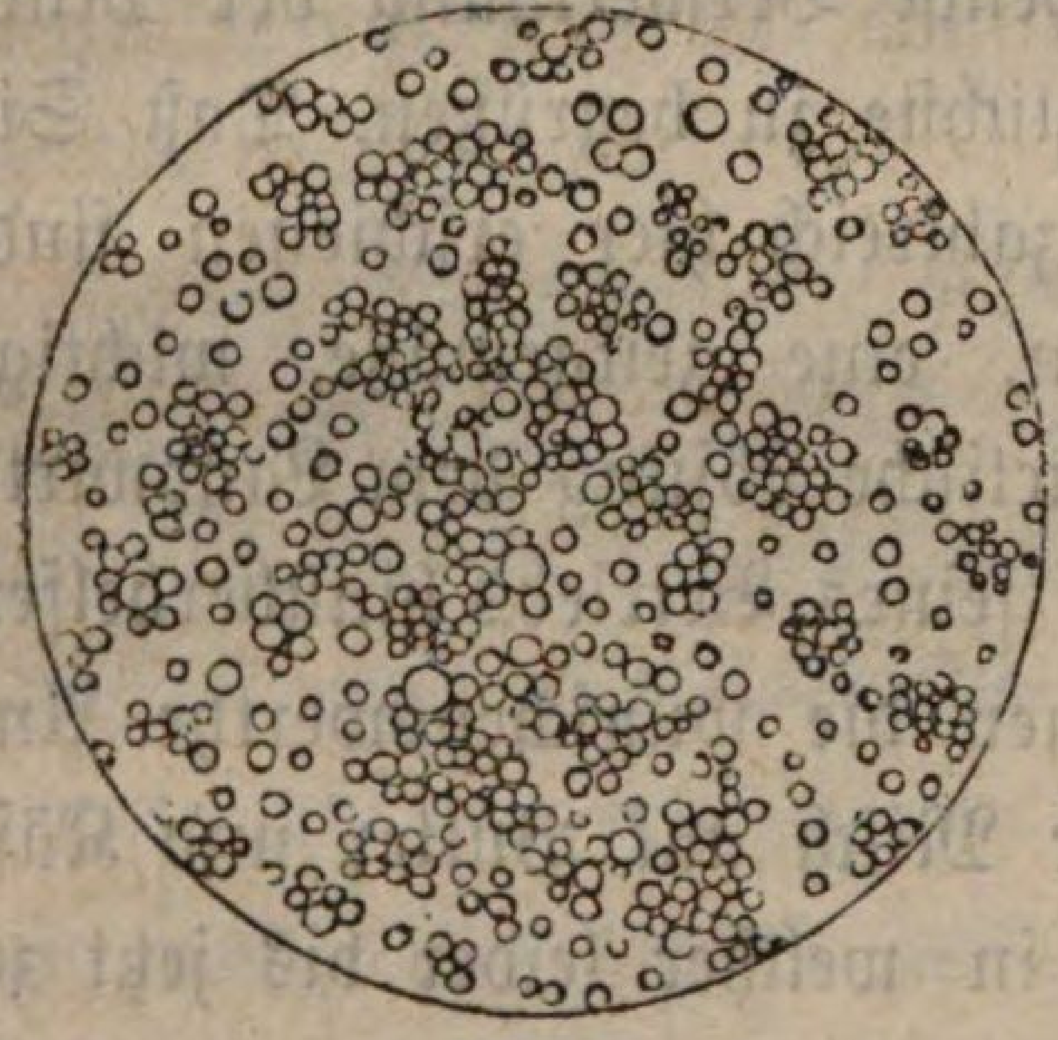
Wenn ich im Folgenden von Milch spreche, so meine ich

vorzugsweise die Kuhmilch, welche in dem Molkereiwesen Deutschlands wenigstens ausschließlich von Bedeutung ist.

Was ist Milch?

Die thierische Milch ist eine in den Milchdrüsen der weiblichen Säugethiere abgeschiedene Flüssigkeit, welche den neugeborenen Jungen so lange als Nahrung dienen soll, bis diese im Stande sind anderweitiges Futter zu verdauen. Sie muß daher mit Recht als die normale und leicht verdauliche Nahrung des jungen Thieres angesehen werden. Sie besitzt einen milden, angenehm süßen Geschmack, einen eigenthümlichen, besonders in der Wärme stärker hervortretenden Geruch, ist weiß und undurchsichtig, bald etwas ins Bläuliche, bald ins Gelbliche spielend. Diese Undurchsichtigkeit verdankt sie dem Umstande, daß sich in einer klaren, durchsichtigen Flüssigkeit, dem Milchserum, eine außerordentlich große Zahl mikroskopisch kleine Fettkügelchen suspendirt finden.

Vom Milchfett.



Die beistehende Zeichnung giebt das mikroskopische Bild eines Tröpfchens Milch. Die runden Scheiben stellen die Fettkügelchen dar. Ihr Durchmesser schwankt von 0,003 bis 0,016 Millimeter, die kleineren bilden jedoch die Mehrzahl. Da normale Milch einen Fettgehalt von 2,8 bis 4,5 und durchschnittlich 3,5 Prozent besitzt, so sind in einem Liter derselben gegen 100,000 Millionen solcher Fettkügelchen enthalten.

Das Butterfett ist in seiner chemischen Zusammensetzung und seinem physikalischen Verhalten von dem im Thierkörper abgelagerten Fett nur wenig verschieden. Es ist ein Gemisch von mehreren Neutralfetten, sogenannten Triglyceriden, Verbindungen des dreiwerthigen Alkohols Glycerin mit den Fettsäuren: Buttersäure, Capronsäure, Caprylsäure, Palmitinsäure, Stearinsäure, Butinsäure und Oleinsäure. Von diesen Neutralfetten ist bei gewöhnlicher Temperatur das Palmitin, Stearin

und Butin fest, dagegen das Butyrin, Capronin, Caprylin und Olein flüßig. Das Palmitin, Stearin und Olein bildet die Hauptmasse des Butterfettes (97 bist 98 Prozent), während die 2 bis 3 Prozent der übrigen Fette der Butter die characteristischen Eigenschaften geben. Im Durchschnitt besteht die Butter zu $^2/_3$ aus festen und zu $^1/_3$ aus flüssigen Fetten. Nach neueren Untersuchungen sollen in der Milch die Fettkügelchen nicht gleichartig sein, indem die größeren reicher an flüssigem Fett sind, als die kleinen. Das specifische Gewicht des Butterfetts fand Heeren bei 14° R. = 0,924. Dasselbe ist in Wasser und ebenso im Milchserum ganz unlöslich. Dieses Milchserum ist eine Auflösung von Casein, Eiweiß, Milchzucker und der Milchsalze in Wasser. Der Gehalt an Casein schwankt zwischen 3 und 5 Prozent, an Milchzucker von 3 bis 6 Prozent, während sich ungefähr $^1/_2$ Prozent Eiweiß und $^2/_3$ Prozent Milchsalze darin finden. Das specifische Gewicht dieses Serums schwankt bei $12^1/_2$ ° R. zwischen 1,036 und 1,039, während das specifische Gewicht der ganzen Milch, in welcher die Fettkügelchen suspendirt sind, zwischen 1,029 und 1,034 sich bewegt. Die Fettkügelchen sind in der frisch gemolkenen Milch, welche die thierische Blutwärme hat, unzweifelhaft flüssig. Diese Fetttröpfchen erstarren erst bei 15° bis 16° R., können aber noch tief unter diese Temperatur abgekühlt werden, ohne fest zu werden, wenn die Milch vor jeder Erschütterung bewahrt bleibt. Erwärmt man das erstarrte Butterfett, so schmilzt es noch nicht bei 16° R., sondern erst bei 25° R. und geht vorher in eine teigartige weiche Masse über. Die Fettmoleküle stoßen bekanntlich die Wassermoleküle ab und können sich daher mit diesen nicht mischen. Dagegen üben dieselben unzweifelhaft eine Anziehungskraft auf das im Milchserum gelöste Casein, Eiweiß und den Milchzucker aus, welche mit der Temperatur abnimmt. Hieraus folgt, daß das Milchserum in der Milch keine gleichartige Flüssigkeit ist, daß vielmehr jedes Fettkügelchen von einer dünnen Schicht von Casein, Eiweiß und Milchzucker umgeben ist, während das Serum aus einer entsprechend verdünnteren Lösung jener Stoffe besteht. Nehmen wir an, daß die große Zahl der mikros-

kopisch kleinen Fettkügelchen durch Flächenattraction Casein, Eiweiß und Milchzucker auf ihrer Oberfläche verdichtet habe, so bedarf es nicht mehr der Hypothese einer dünnen eiweißartigen Haut um jedes Fetttröpfchen, damit die Thatsache erklärt werde, warum in frischer Milch das Fett durch Aether und andere Lösungsmittel nicht aufgelöst wird, sondern hierzu ein Zusatz von Alkali oder von Essigsäure nöthig ist.

Das Butterfett hat endlich, wie alle thierischen Fette, die Fähigkeit, Farb- und Riechstoffe in ganz außerordentlicher Weise zu absorbiren, weßhalb das an und für sich weiße Fett meist gelblich gefärbt erscheint, und leicht einen eigenthümlichen Geruch und Geschmack annimmt.

Von der Rahmbildung.

Da die in der Milch suspendirten Fettkügelchen ein kleineres specifisches Gewicht haben, als das Serum so müssen dieselben bei ruhigem Stehen der Milch in die Höhe steigen und bilden die fettreiche Rahmschicht, unter welcher die fettarme ausgerahmte Milch sich scharf abhebt.

Die größeren Fettkügelchen haben auf gleiche Masse berechnet, die relativ kleineren Oberflächen, denn der Inhalt einer Kugel wächst mit dem Kubus des Durchmessers, die Oberfläche aber nur im Quadrat desselben. Daher ist die von den größeren Milchkörpern durch Flächenanziehung verdichtete Schicht von Casein, Eiweiß und Milchzucker im Verhältniß zur Fettmasse geringer, als bei den kleineren. Hieraus folgt nach den Gesetzen der Mechanik unzweifelhaft, daß die größeren Fettkügelchen weit rascher an die Oberfläche steigen, als die kleinen und daß je höher die Milchschicht ist, um so deutlicher der Unterschied hervortritt. Die Erfahrung bestätigt diesen Satz, denn in der ausgerahmten Milch finden sich nur noch die kleinsten Milchkörper suspendirt. Weil ferner mit steigender Temperatur die Flächenanziehung abnimmt, also die verdichtete Schicht um die Fettkügelchen kleiner wird, so muß theoretisch angenommen werden, daß der Ausrahmungsprozeß mit steigender Temperatur rascher verläuft, als bei niedriger Temperatur. Die Arbeit von U. Kreusler über den Aufrahmungsprozeß bestätigt diese Hypothese bei einer relativ fettarmen Milch

für Temperaturen zwischen 2° und 8° R. vollkommen. Die Quantität des Rahms nach Volum wie Gewicht nimmt bei allen Aufrahmungstemperaturen innerhalb der ersten Stunden rasch zu, später — etwa von der 16. Stunde ab, erfolgt die Vermehrung nur noch langsam. Dabei ist bemerkenswerth, daß der Rahm sich verdichtet, so daß sein Volum kleiner wird; also aus dem Aufhören der Volumsvermehrung noch kein Schluß auf das Aufhören des Ausrahmens der Milch gemacht werden darf. Streng genommen kann daher keine Milch als eine ganz homogene Masse angesehen werden, die oberen Schichten sind stets fettreicher, als die unteren, und selbst in dem Euter der Kuh beginnt schon eine solche Separation, die um so bedeutender wird, je länger die Milch in dem Euter verweilt. Hieraus erklärt sich, warum ein täglich dreimaliges Melken der Kühe dem zweimaligen vorzuziehen ist, und daß ein vollständiges Abmelken sich schon deshalb empfiehlt, weil der zuletzt abfließende Theil der Milch der fettreichste ist.

Aus dem Gesagten ergiebt sich weiter, daß der Rahm sich von der Milch in seiner Zusammensetzung nicht qualitativ, sondern nur quantitativ unterscheidet. Der Rahm ist eine Milch, in welcher besonders die größeren Fettkügelchen mit ihren durch Flächenanziehung verdichteten Umhüllungen in weit größerer Menge vertreten sind. Der Fettgehalt des Rahms schwankt von 18 bis 24 Prozent, ist also 5 bis 6 mal größer, als in der Milch. Wichtig ist aber weiter, daß auch der Gehalt an Protein und Milchzucker im Rahm größer ist, als nach der Zusammensetzung des Milchserums sich berechnet, und daß wiederum nach Kreuslers Studien der Gehalt mit steigender Temperatur abnimmt. Dieser Umstand schließt die Erklärung aus, daß in Folge Wasserverdunstung von der Oberfläche eine Concentration des Rahmserums stattfinde, weil bei niedriger Temperatur die Verdunstung schwächer ist. Ich finde hierin eine Bestätigung der Annahme, daß jedes Fettkügelchen auf seiner Oberfläche Protein und Milchzucker um so stärker verdichtet, je niedriger die Temperatur ist, und dieselben äußerst hartnäckig zurückhält. Hieraus erklärt sich vielleicht weiter,

warum der Rahm zum Buttern etwas angewärmt wird, und daß in der besten Butter stets bestimmbare Mengen von Protein und Milchzucker sich finden.

Vom Milchserum. Gestatten Sie mir nun, nachdem ich den werthvollsten Bestandtheil der Milch, das Butterfett, Ihnen geschildert habe, etwas näher auf die im Milchserum gelösten Stoffe einzugehen.

Vom Milchzucker. Wir begegnen hier zunächst einem zweiten stickstofffreien Körper, welcher der Milch fast ausschließlich eigenthümlich ist; ich meine den Milchzucker, ein Kohlenhydrat von der Formel: $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O$. Dieser Körper variirt seiner Menge nach in der Milch am stärksten; er schwankt von 3 bis 6 Prozent, und dürfte im Mittel zu $4^1/_2$ Prozent angenommen werden. Er unterscheidet sich von den übrigen Zuckerarten durch eine geringere Löslichkeit, denn er ist nur in 6 Theilen kalten und $2^1/_2$ Theilen kochenden Wassers löslich. Darum erscheint er unter keinen Umständen als Syrup, und besitzt er nur einen schwach süßen Geschmack. Unter dem Einfluß verdünnter Säuren und wahrscheinlich auch von Sauerteig und Hefe verwandelt sich der Milchzucker in Lactose, eine dem Traubenzucker isomere gährungsfähige Zuckerart, welche der alkoholischen Gährung unterworfen in Weingeist und Kohlensäure sich spaltet. Deshalb vermag man aus Milch ein alkoholisches Getränk, den sogenannten Cumiß darzustellen. Milchzucker vermag ferner in wässeriger Lösung sehr leicht anderen Verbindungen Sauerstoff zu entziehen, und gehört deshalb zu den stark reducirenden Körpern. Characteristisch ist es endlich, daß er im gelösten Zustande sich nach der Formel $C_{12}H_{22}O_{11} + H_2O = 4C_3H_6O_3$ in 4 Moleküle Milchsäure spaltet, wenn das Ferment der Milchsäuregährung, Pilzkeime, darin zur Entwicklung kommen. Die günstigste Temperatur für die Bildung der Milchsäure ist 24 bis 28° R. Da Milch alle Nährstoffe für solche parasitische Pflänzchen in geeignetster Form enthält, und die Keimsporen aus der Luft leicht in dieselbe gelangen, so ist das Sauerwerden der Milch eine ganz natürliche Folge der Spaltung des Milchzuckers in Milchsäure. Die ersten Spuren beginnender

Säuerung zeigen sich, wenn die amphotere Reaction [1]) süßer Kuhmilch verschwindet, d. h. schwach geröthetes Lacmuspapier nicht mehr violett wird, sondern roth bleibt. Die Temperatur spielt hierbei eine Hauptrolle. Nach den Untersuchungen von Kreusler trat die beginnende saure Reaction bei der Temperatur von 6° R. erst in der 112. Stunde nach Aufstellung der Milch ein, und bei noch niedrigerer Temperatur war nach Ablauf von 136 Stunden die Milch noch vollkommen süß; bei 8° R. zeigten sich die ersten Spuren beginnender Säuerung bereits nach 64 Stunden, bei 12° R. nach 28 Stunden, bei 16° R. nach 16 Stunden und bei 24° R. schon nach 8 Stunden. Je früher die saure Reaction kommt, desto rascher tritt starke Milchsäurebildung ein.

Läßt man die Flüssigkeit bei Temperaturen über 28° R. längere Zeit stehen, so tritt unter Mithülfe eines anderen Gährungserregers die Buttersäuregährung ein, indem aus dem Milchzucker, resp. der entstandenen Milchsäure unter Entwickelung von Wasserstoff Buttersäure sich bildet.

Wollen wir diese Zersetzungen des Milchzuckers in der Milch verhindern, oder wenigstens hinausschieben, so müssen wir eine der Wachsthumsbedingungen jener mikroskopischen Gebilde eliminiren. Handelt es sich nur um Erhaltung des Milchzuckers während einiger Tage, so genügt die rasche Abkühlung und Erhaltung der Milch auf 8° R. oder darunter, indem die Milchgefäße von fließendem kalten Wasser oder durch Eis künstlich abgekühltem Wasser umgeben werden. Durch wiederholtes Aufkochen der Milch oder durch Zusatz geringer Mengen pflanzenschädlicher Substanzen z. B. Borsäure oder Salicylsäure werden die vorhandenen Keimsporen getödtet, resp. in ihrer Entwicklung gehemmt, und so das Sauerwerden der Milch hinausgeschoben. Interessant ist hierbei noch, daß auch durch die Gegenwart von Sauerstoff die Milchsäuregährung verzögert wird. Umgekehrt

1) Unter amphoterer Reaction versteht man, daß das auf gewöhnliche Art dargestellte blaue und rothe Lacmuspapier durch dieselbe Flüssigkeit denselben violetten Farbenton annimmt, also gewissermaaßen gleichzeitig eine schwach alkalische und schwach saure Reaction zeigt.

beschleunigt die Gegenwart von Alkalien, alkalischen Erden und deren kohlensauren Verbindungen das Zerfallen des Milchzuckers in Milchsäure resp. Buttersäure, und bilden sich dann die entsprechenden Salze. Ein Radikalmittel, den Milchzucker unverändert zu erhalten, besteht darin, die Milch in Vacuumsapparaten rasch zu verdampfen; das zurückbleibende Milchpulver erhält sich in trocknem Zustande unbegränzt, und giebt mit der entsprechenden Menge Wasser dann wieder Milch mit den Eigenschaften frischer Kuhmilch.

Wenden wir uns jetzt zur Besprechung der stickstoffhaltigen Eiweißkörper in der Milch.

Vom Käsestoff.

Das Casein oder der Käsestoff variirt in der Kuhmilch von 3 bis 5 Prozent und kann im Mittel zu $3^1/_2$ Prozent angenommen werden. Es ist in frischer Milch mit Alkali verbunden im Milchserum gelöst, oder im Stadium der schwachen beginnenden Ausscheidung. Es unterscheidet sich von dem ihm sonst ähnlichen Albumin dadurch, daß seine Lösung zum Kochen erhitzt nicht gerinnt. Wird durch anhaltendes Kochen Wasser verdampft, so bildet sich an der Oberfläche eine Haut, welche sich nach deren Entfernung immer wieder erneuert. Diese Milchhaut besteht der Hauptsache nach aus unlöslich gewordenem Casein. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß diese Häutchenbildung Folge der Wasserverdunstung an der Oberfläche der siedenden Milch ist. Dieselbe erschwert das Condensiren der Milch durch Einkochen erheblich. Fügt man zu der Milch vorsichtig bis zur deutlich sauren Reaction Essigsäure oder Milchsäure, so gerinnt die Milch, indem das Casein in die unlösliche Modification übergeht, und dann die in der Milch suspendirten Fettkügelchen einhüllt. Die Gerinnung erfolgt in der Wärme rascher und vollständiger. Ein Ueberschuß der Säure löst den Niederschlag wieder auf. Mineralsäuren bewirken ebenfalls einen Niederschlag, welcher mit Alkalien neutralisirt wieder verschwindet. Der Magensaft bewirkt bei der Temperatur der Blutwärme ebenfalls ein rasches und vollständiges Gerinnen des Casein. Will man daher Casein in süßer Milch schnell zur Ausscheidung bringen, so bedient man sich der soge-

nannten Labflüssigkeit, welche man durch Extrahirung des gereinigten Labmagens junger Kälber erhält. Wird die Milch auf 32 bis 35° R. erhitzt und dann eine entsprechende Menge Labflüssigkeit zugesetzt, so gerinnt nach 12 bis 15 Minuten alles Casein, welches das noch vorhandene Fett größtentheils einschließt. Diese Masse läßt sich von der klaren Flüssigkeit, der sogenannten süßen Molke, welche das Albumin und den Milchzucker unverändert enthält, leicht trennen. Läßt man endlich Milch längere Zeit stehen, so geht, wie ich schon auseinandergesetzt habe, der Milchzucker allmählich in Milchsäure über, und bewirkt das Gerinnen der Milch. Bei höherer Temperatur gesteht dieselbe nach Art einer Gallerte, während das bei niedriger Temperatur und langsamer ausgeschiedene Casein weniger Zusammenhang zeigt. Trennt man jetzt die ausgeschiedene Käsemasse von der Flüssigkeit, so erhält man die sogenannte saure Molke, welche an Stelle des Milchzuckers die daraus gebildete Milchsäure enthält.

Das in der Milch gelöste, sehr leicht verdauliche Casein hat gleich dem Eiweiß circa 15½ Prozent Stickstoff und muß als das wesentliche stickstoffhaltige Nahrungsmittel in der Milch angesehen werden.

Außer demselben findet sich aber in aller Kuhmilch bis zu ½ Prozent Albumin oder Eiweiß. Vom Eiweiß.

Wird durch etwas Essigsäure oder durch Labflüssigkeit aus der Milch das Casein bei Temperaturen unter 40° R. ausgeschieden und mit dem eingeschlossenen Fett von der süßen Molke getrennt, so coagulirt die filtrirte Molke von Neuem, wenn man dieselbe bis zum Kochen erhitzt. Diese neue Ausscheidung ist das Albumincoagulum. Albuminlösung ist nämlich weder durch Labflüssigkeit noch durch organische Säuren, namentlich Essigsäure, fällbar, beginnt dagegen schon bei 54° R. sich auszuscheiden und gerinnt in der Siedehitze vollständig. Im Uebrigen ist seine Zusammensetzung und sein sonstiges Verhalten dem löslichen Casein sehr ähnlich. Das Milchalbumin scheint mit dem Albumin des Blutserums identisch zu sein.

Die Milchsalze oder die sogenannten mineralischen Be- Von den Milchsalzen.

standtheile sind nur in geringer Menge vorhanden. Ihr Gehalt schwankt von $^2/_3$ bis $^3/_4$ Prozent. Sie bestehen der Hauptsache nach aus Phosphaten und Chloralkalien. Die Asche der Milch reagirt stets alkalisch. Diese Mineralstoffe haben eine sehr hohe Bedeutung. Einmal sind sie am engsten an das Casein gebunden, halten dasselbe in Lösung und bleiben auch zum größeren Theile bei dem gefällten Casein; andererseits sind sie in der Milch für die Entwicklung und Ausbildung der festen Theile des Körpers der jungen Thiere unentbehrlich.

Von den Milchgasen.

Was endlich die in der Milch enthaltenen Gase betrifft, so scheinen nach den bisherigen Untersuchungen nur Kohlensäure, Stickstoff und Sauerstoff vorhanden zu sein. Die größte Menge, mehr als $^3/_4$ des Gases ist Kohlensäure und der Stickstoffgehalt übertrifft den Sauerstoffgehalt um mehr als das Siebenfache.

Mittlere Zusammensetzung der Milch.

Sie sehen, meine Herren, daß die Milch einer gesunden Kuh im Mittel besteht aus

87,3	Prozent	Wasser,
3,5	„	Butterfett,
4,5	„	Milchzucker,
3,5	„	Käsestoff,
0,5	„	Eiweiß,
0,7	„	Mineralstoffe

und daß die Grenzen der Schwankungen liegen für

Wasser	zwischen	84	Prozent	und	90	Prozent
Butterfett	„	2,8	„	„	4,5	„
Milchzucker	„	3	„	„	6	„
Käsestoff	„	3	„	„	5	„
Eiweiß	„	0,3	„	„	0,55	„
Mineralstoffe	„	0,65	„	„	0,75	„

Von der Bildung der Milch im Thierkörper.

Forschen wir nun nach der Entstehung der Milch im Körper der weiblichen Säugethiere, so unterliegt es keinem Zweifel, daß das Blut zur Bildung derselben dient. Die Vorstellung jedoch, als ob die Milch in den Milchdrüsen aus dem Blute einfach abgeseiht werde, ist unhaltbar. Zunächst enthält das Blut weder Milchzucker noch Casein, und müßten die Zellen der Milchdrüsen

dieselben durch eine besondere Thätigkeit aus den entsprechenden Stoffen des Blutplasmas bilden. Sodann würde unmöglich die Zusammensetzung der Milch immer eine so gleichmäßige sein, sondern je nach der Fütterung eine mehr oder minder abweichende Beschaffenheit zeigen. Wäre die Milch der Säugethiere ein reines Exsudat, so wäre sie als solches ganz und gar von der wechselnden Ernährung abhängig, und deshalb auch die Existenz des neugebornen Jungen nicht hinreichend gesichert.

Die klassischen Arbeiten von Fürstenberg und Voit haben über diesen Vorgang Licht verbreitet: Hiernach geht mit der Milchbildung ein allmählicher mit fettiger Entartung begleiteter Zerfall der Milchdrüsenzellen Hand in Hand. Das Blut des säugenden Thieres gelangt in die Milchdrüsen, dient aber in erster Linie zum Bau der Milchdrüsenzellen, und nur in zweiter Linie werden Bestandtheile derselben, insbesondere das Wasser zur Bildung der Milch durchschwitzt; die qualitativ und quantitativ wichtigsten Bestandtheile der Milch, das Fett, der Milchzucker, das Casein, entstehen durch den Zerfall der Zellen der Milchdrüsen, der Hauttalgdrüsen und durch die Metamorphose ihres Inhalts. Mikroskopische Untersuchungen der Milchdrüse, und die Thatsache, daß kurz vor und nach der Geburt sich in der Milch die im Zerfall begriffenen Drüsenzellen deutlich erkennen lassen, sprechen für die Richtigkeit der Hypothese, wonach die Milch flüssig gewordene Zellenmasse, und jedes junge Säugethier ein Fleischfresser ist, welcher das aus dem Herzblut seiner säugenden Mutter gebildete Milchdrüsenorgan verzehrt.

Vom Einfluß des Futters auf die Milch.

Steht es aber fest, daß die Milch das Zersetzungsproduct eines von zufälligen Umständen nicht unmittelbar berührten Organs ist, welches sich beständig regenerirt, so ist es ebenso unzweifelhaft wahr, daß die Milchergiebigkeit einer Kuh und die vermehrte Erzeugung einzelner Milchbestandtheile weit mehr von der Raçe und ganz besonders von der Individualität des einzelnen Thieres abhängt, als von dem jeweiligen Futter. Gesunde Thiere mit kräftig entwickelten und schnell sich umwandelnden Milchdrüsen sind daher das erste Erforderniß einer guten Milchwirthschaft. Dies schließt

aber nicht aus, daß neben guter Pflege auf ein reichliches und richtig zusammengesetztes Futter stets Bedacht genommen werden muß, weil der verdauliche Theil desselben in Blut übergegangen zur beständigen Neubildung des Milchdrüsenorgans dienen muß. Meine Herrn Collegen werden Ihnen die hochwichtige Fütterungslehre nach Theorie und Praxis ausführlich vortragen; ich erlaube mir deshalb hier nur zu betonen, daß die stickstoffhaltigen Eiweißstoffe, die sogenannten Proteinkörper, welche das Hauptmaterial zur Bildung des Drüsengewebes ausmachen, sich in den Thieren nicht erzeugen, also durch die Nahrung aufgenommen werden müssen. Es folgt hieraus von selbst, daß bei der Mischung des Futters für Milchkühe darauf Bedacht genommen werden muß, in demselben eine hinreichend große Menge verdaulichen Proteins dem Thiere darzubieten, aus welchem direct das Gewebe des Milchdrüsenorgans und indirect das Casein, der Milchzucker und der größte Theil des Butterfettes in der Milch entsteht. Ob überhaupt, und wie viel Fett direct aus dem Blute in die Milch übergehen kann, darüber sind die wissenschaftlichen Untersuchungen noch nicht abgeschlossen; es steht jedoch fest, daß ein entsprechender Fettgehalt im Futter auf den Stoffwechsel in der Milchkuh sehr wohlthätig einwirkt, daß insbesondere eine Beigabe von Palmkuchen die Menge und Güte des Butterfettes in der Milch wesentlich erhöht, und daß überhaupt die an verdaulichem Protein und Fett reichen Preßkuchen der Oelfrüchte für Milchkühe ein ganz vorzügliches Kraftfutter bilden. Jedenfalls unterliegt es keinem Zweifel, daß aus dem Blute direct eine, wenn auch nur sehr geringe, aber nachweisbare Menge verschiedener Stoffe in die Milch übertreten und den Werth derselben wesentlich beeinflussen können. So sind in neuerer Zeit die im Blute enthaltenen Umsetzungsproducte des Eiweiß, Kreatin und Harnstoff in normaler Kuhmilch nachgewiesen worden. Arzneimittel und kleine Mengen in dem Futter vorhandener characteristischer Stoffe, welche in der Blutbahn nicht zerstört werden, bevor sie in das Milchdrüsenorgan gelangen, lassen sich in der Milch auffinden. Eine so kleine Dosis von Jodkalium, oder von arseniger Säure einer Milchkuh ein-

gegeben, daß die Gesundheit ungefährdet bleibt, läßt nach kurzer Zeit in der Milch diese Stoffe nachweisen. Findet sich in dem Futter Schirling oder Bilsenkraut, so gelangt etwas Coniin resp. Hyoscyamin in die Milch, ohne daß die Kuh davon erkrankt, weil die Wiederkäuer gegen diese den Menschen und Fleischfressern so gefährlichen Alkaloide widerstandsfähiger sind; und kann der Genuß solcher Milch auf zarte Organismen nachtheilig einwirken. Allgemein bekannt ist, daß die Farbstoffe, manche aetherische Oele und sonstige characteristische Stoffe gewisser Pflanzen aus dem Futter in die Milch übergehen, besonders von dem Milchfett fixirt werden, und so Farbe, Geruch und Geschmack der Milch und ganz besonders der Butter beeinflussen. Ackersenf und Laucharten geben der Milch und Butter den Geruch und Geschmack nach Zwiebeln. Die Futterrüben aus der Gattung Brassica und besonders die englischen Turnips in größerer Menge verabreicht, machen die Milch immer bitter. Da ferner in dem mit Wasser angerührten Rapskuchen sich ebenfalls ein bitterer und scharfer Stoff erzeugt und in die Milch übergeht, so beeinträchtigt auch der in größerer Menge naß verfütterte Rapskuchen den Geschmack der Milch und Butter. Wir wissen ferner, daß verschiedene Pflanzen characteristische Pigmente enthalten, welche sich nach dem Genuß derselben der Milch mittheilen; Vogelknöterich, Bingelkraut, Ochsenzunge und Buchweizen machen die Milch blau, während Krapp, Safran, Rhabarber und Mohrrüben einen gelb färbenden Einfluß haben.

Wer kann auf Grund dieser Thatsachen noch bezweifeln, daß nur bei Anwendung eines reinen, unverdorbenen, richtig zusammengesetzten Futters eine gute und fehlerlose Milch erhalten werden kann? Neben der directen Einwirkung auf die Milch übt ein gutes und reichliches Futter auf den Gesundheitszustand, den normalen Stoffumsatz und ganz besonders auf die normale und rasche Umwandlung und Regeneration der Milchdrüsen einen wesentlichen Einfluß aus. Die sogenannten Milchfehler rühren fast ausnahmslos von einem abnormen Zerfall der Milchdrüsengewebe und einer fehlerhaften Aussonderung und directen Ueber=

führung einzelner Blutbestandtheile in die Milch her. Sie lassen sich stets auf einen krankhaften Zustand des milchgebenden Thieres und in vielen Fällen auf mangelhaftes, oder gar verdorbenes Futter zurückführen, womit gewöhnlich mangelhafte Pflege der Milchkühe Hand in Hand geht.

Ehe ich mich zur Besprechung der einzelnen Milchfehler wende, gestatten Sie mir darauf aufmerksam zu machen, daß eine durch hinreichende Ventilation erzeugte reine Luft im Kuhstall, sowie die größte Reinlichkeit der Milchgefäße und der Räume, in welchen die Milch aufbewahrt wird, ein nothwendiges Erforderniß ist, weil die Milch und ganz besonders das Butterfett sehr dazu neigt, Riechstoffe und Gase zu absorbiren und dadurch einen widerlichen Geruch und Geschmack anzunehmen. Dazu kommt weiter, daß die Keimsporen von Pilzen dann leichter und schneller sich vervielfältigen und in die Milch gelangen, durch deren Entwicklung die Milch sich rasch verändert, wie wir gesehen haben.

Von den Milchfehlern.

Zuweilen zeigt die Milch schon beim Ausmelken, oder beim Stehen einige Zeit nachher abnorme Erscheinungen, welche die Verwerthung derselben theils erschweren, theils sogar unmöglich machen. Solche Milchfehler lassen sich stets auf ein allgemeines, wenn auch oft nur leichtes Leiden des Thieres zurückführen, das durch äußere Einflüsse oder durch das verabreichte Futter hervorgebracht wird. Hauptsächlich sind es örtliche Leiden des Euters oder der Milchdrüsen, jedoch können auch andere kranke Organe dazu beitragen. Vorzugsweise betheiligt sich das leicht veränderliche Casein und Albumin bei der Entstehung der Milchfehler. Eine genaue Kenntniß derselben ist wichtig, weil man aus denselben in den meisten Fällen auf ihre Entstehung Rückschlüsse machen kann, und durch geeignete Vorkehrungen sie zu beseitigen vermag. Daß die Milch erkennbar kranker Thiere von der gewöhnlichen Verwendung ausgeschlossen werden muß, ist selbstverständlich und wird jeder gewissenhafte Landwirth beseitigen, weil durch den Genuß derselben die Gefahr der Uebertragung der Krankheit sehr groß ist. Manches Leiden, von welchem ein mit Kuhmilch ernährter Säugling befallen wird, mag daher rühren

und empfiehlt sich die größte Vorsicht bei der Auswahl der Kühe, mit deren Milch kleine Kinder groß gezogen werden sollen.

Die am häufigsten vorkommenden Milchfehler werde ich nunmehr einer kurzen Besprechung unterziehn.

1) Die wässerige Milch ist auffallend dünnflüssig, bläulich weiß, und von geringerem specifischen Gewicht. Diese fehlerhafte Beschaffenheit macht sich schon beim Melken bemerkbar, und rührt von einem je bis zu 25 Prozent geringeren Gehalt an Butterfett und Casein her. Es ist bekannt, daß die verschiedenen Viehraçen sich durch den Wassergehalt der Milch wesentlich unterscheiden, daß die Höhelandsraçen sich durch gehaltreiche, dagegen besonders die Holländer Kühe durch viele aber wässerige Milch auszeichnen; und daß dieser Unterschied bei einzelnen Individuen ganz besonders stark hervortritt. Die wässerige Milch kann aber auch durch schlechte und verdorbene oder durch sehr wässerige Nahrung, oder in Folge geringer Störungen in der Verdauung entstehen. Auch zur Zeit der Brunst und bei einigen wenig bemerkbaren Krankheitszuständen, zum Beispiel bei der Perlsucht soll die Milch diese veränderte wässerige Beschaffenheit zeigen. Wird die Milch als solche verkauft, so beeinträchtigt der Producent das Interesse des Consumenten, und widerspricht es gewiß dem wahren Rechtlichkeitsgefühl eine gehaltlosere Waare für gute Milch zu verkaufen, wenn sich auch das Gewissen damit beruhigt, daß der Milch kein Wasser direct zugemischt worden ist. Soll dieselbe aber auf Butter und Käse verarbeitet werden, so läßt die Ausbeute, und der Geschmack und die Haltbarkeit der Butter sehr viel zu wünschen, und trifft der Schaden den Producenten direct. Die wässerige Milch.

2) Die schleimige fadenziehende Milch ist von zäher, fadenziehender Beschaffenheit und liefert einen Rahm, der sich zu langen Fäden ziehen läßt, wie Eiweißlösung beim Verbuttern stark schäumt und eine weiche, schlecht schmeckende und nicht haltbare Butter giebt. Die Milch säuert nur langsam und der Käsestoff gerinnt dabei zu einer schlickerigen Masse. Die Untersuchungen derselben haben ergeben, daß das Casein sich nicht normal gebildet hat, daß darin, wie in der Colostrummilch, der Gehalt an Eiweiß

sehr groß ist. Der Fehler tritt nur in den heißen Sommermonaten auf, und verschwindet wieder mit dem Wechsel der Witterung. Seine eigentliche Ursache ist noch nicht hinreichend erforscht. Fürstenberg sucht ihn in der mangelhaften Bildung des Proteinkörpers der Milch und hat bei seinen mikroskopischen Untersuchungen gefunden, daß die Fettkügelchen solcher frisch gemolkenen Milch zusammenkleben und daß die Milch dann nach wenigen Stunden fadenziehend wird. Auch hier scheint das Futter nicht ohne Einfluß zu sein. Wenigstens führt A. Müller an, daß die Milch fadenziehend werde, wenn die Kühe in einiger Menge Pinguicula verzehren, und daß man solche Milch künstlich durch Ausreiben der Milchsatten mit Pinguicula sich bereiten kann. Schließlich bemerke ich noch, daß sich dieser Fehler leicht auf gesunde Milch übertragen kann, und daß daher in einem solchen Falle das öftere Ausschwefeln des Milchlokals und die größte Reinlichkeit der Gefäße zum Bekämpfen dieses Uebelstandes unentbehrliche Mittel sind.

Die rothe Milch.

3) Die rothe Milch verdankt ihre Farbe einem kleinen Blutgehalt, der in Folge von Entzündungszuständen oder vermehrtem Blutandrang nach dem Euter in dieselbe gelangt. Die Milch erscheint dann wegen der Blutdurchschwitzung gleichmäßig geröthet, während sich blutige Streifen in ihr dann zeigen, wenn beim Melken ein kleines Blutgefäß im Euter zerreißt. Ist das Blutmelken nicht Folge einer anderen Krankheit, so verschwindet es nach Verlauf weniger Tage von selbst, und ist ohne nachtheilige Folgen.

Während diese drei Milchfehler, zu denen die bittere Milch gezählt werden kann, deren Entstehung stets dem Futter, insbesondere den schon oben genannten Pflanzen zuzuschreiben ist, hauptsächlich den milcherzeugenden Organen, dem Gesundheitszustande überhaupt und indirect den Futtermitteln ihre Entstehung verdanken, werden die folgenden vorzugsweise durch äußere Einflüsse auf die ausgemolkene Milch bedingt.

Die säuerliche Milch.

4) Die rasch sauer werdende Milch ist diejenige, welche beim Aufstellen in Satten ganz kurze Zeit nach dem Melken

Neigung zum Gerinnen des Käsestoffs zeigt. In den weitaus meisten Fällen muß man die Ursache davon in mangelhafter Reinigung der Milchgefäße und des Milchkellers suchen. Eine geringe Menge Milchsäure, welche in den schlecht gereinigten Gefäßen zurückbleibt, theilt sich der frischen Milch sofort mit, und bewirkt die raschere Umbildung des Milchzuckers in Milchsäure und dadurch das Gerinnen des Casein. Aber auch in solchen Wirthschaften, wo die größte Reinlichkeit herrscht, kommt es in der heißen Jahreszeit vor, daß die frisch gemolkene Milch auffallend stark sauer reagirt und unverhältnißmäßig rasch gerinnt. Besonders bei schwüler Gewitterluft kann man diese Erscheinung beobachten, und neigt dann die Abendmilch der Säuerung mehr zu, als die Morgenmilch. Der Grund dafür dürfte in der erschlaffenden Wirkung, welche die Hitze auf den gesammten Thierkörper und auf die Verdauungswerkzeuge ausübt, zu suchen sein. Da eine zu rasch sauer werdende Milch als solche an Werth verliert, und auch nur geringe Ausbeute an Rahm und Butter giebt, weil das meiste Fett von dem gerinnenden Käsestoff eingeschlossen wird, so kann zur Verhütung dieses Milchfehlers das Swartz'sche Kaltwasserverfahren, bei welchem die Milch so rasch als möglich durch kaltes fließendes Wasser, oder durch Eis auf Temperaturen von 8° R. oder darunter gebracht und während des Ausrahmungsprozesses erhalten wird, nicht eindringlich genug empfohlen werden. Bei den niedrigen Temperaturen widersteht alle Milch der Milchsäuregährung energisch, wie ich Ihnen früher auseinander gesetzt habe, und suche ich überhaupt den Hauptwerth des Kaltwasserverfahrens darin, daß die Milch so lange süß bleibt, bis sie ausgerahmt ist, und daß die niedrige Temperatur der Bildung von Schimmelpilzen und aller Zersetzung der einzelnen Bestandtheile entgegenwirkt. Muß rasch säuernde Milch ohne Temperaturerniedrigung einige Zeit süß erhalten werden, so empfiehlt sich ein kleiner Zusatz von doppelt kohlensaurem Natron oder Ammoniak, der den Geschmack der Milch nicht merklich beeinflußt.

Die rasch faulende Milch.

5) Die rasch faulende Milch characterisirt sich dadurch, daß die zum Aufrahmen aufgestellte Milch nach 48 bis 60 Stunden

nicht bloß sauer, sondern faulig wird. Der Rahm scheidet sich ungleich aus, wird blasig, mißfarben und zeigt auf seiner Oberfläche eine üppige Vegetation von Schimmelpilzen, welche die faule Gährung einleiten, respective begleiten. Dabei entwickelt sich in Folge Zersetzung des Caseins der nach faulen Eiern riechende Schwefelwasserstoff. Der Rahm nimmt einen fauligen bittern Geschmack an, läßt sich schwer verbuttern und liefert eine schlecht schmeckende, wenig haltbare Butter. Ebenso ist der aus der sauren Milch gewonnene Käse unschmackhaft und wenig haltbar. Wo sich in einem Milchkeller die faule Gährung eingenistet hat, ist sie schwer zu vertilgen. Sie ist stets nur Folge grober Nachläßigkeit und Unreinlichkeit, und kann nur bei höheren Temperaturen in bedenklicher Weise um sich greifen. Die Schimmelpilze verbreiten sich nicht bloß auf und in der Milch, sondern auch an den Wänden und senden die Keimsporen in die Luft. Abkratzen der Wände, wiederholtes Ausschwefeln des Milchkellers und die sorgfältigste Reinigung der Milchgefäße kann dem Uebelstande allein abhelfen, der bei Anwendung des Kaltwasserverfahrens niemals solche Ausdehnung gewinnen kann.

Die blaue Milch.

6) Die blaue Milch endlich ist ein Milchfehler, der sich ebenfalls erst einige Zeit nach dem ruhigen Stehen einfindet. Man versteht darunter nicht die gleich bläulich gemolkene Milch, deren Farbe durch das blaue Pigment entsteht, welches in verschiedenen schon früher besprochenen Pflanzen sich findet und unverändert aus dem Blut in die Milch übergeht. Nach Verlauf von 12 bis 20 Stunden bemerkt man auf der hingestellten ursprünglich untadelhaften Milch kleine blaugefärbte Punkte, die größer werden und schließlich die ganze Oberfläche des Rahms überziehen können. Diese characteristische Erscheinung des Blauwerdens tritt niemals ein, bevor die Milch geronnen ist. Neben den prachtvoll indigoblauen Flecken erscheinen auch orangegelbe und rothe Punkte. Niemals fehlt dann der gewöhnlich auf saurer Milch wuchernde Fadenpilz Penicillium glaucum. Fürstenberg glaubt, daß aus dem nicht normal bereiteten Casein unter Einwirkung des Penicillium glaucum durch Spaltung sich Anilin-

blau bilde. Es ist bekannt, daß auch aus anderen Proteinstoffen, im Brod, in Kartoffeln, in den Bohnen und selbst im Fleisch durch Hinzutreten von Vibrionen rothe und blaue Farbstoffe gebildet werden können. Selbst auf Weinsteinsäurelösung entsteht allmählich eine reichliche Schimmelpilzbildung oft von prächtig rother Farbe. Warmes schwüles Wetter begünstigt das Umsichgreifen dieser Erscheinung. Den speciellen Vorgang der Spaltung der Eiweißkörper kennt man bisher noch nicht, nur weiß man, daß Milch mit mangelhaft gebildetem Casein in geronnenem Zustande vorzugsweise zum Blauwerden neigt, daß aber die Pilzkeime von außen in die Milch gelangen müssen, und die Bedingungen zur raschen Entwicklung der Schimmelpilze sämmtlich erfüllt sein müssen, wenn die Anilinfarbstoffe sich erzeugen sollen. Solche blaue Milch ist ein sehr schlimmer Milchfehler. Einmal hat man beobachtet, daß nach dem Genuß derselben Menschen und Thiere mit den Symptomen einer Vergiftung erkranken. Sodann giebt der blau gewordene Rahm eine mißfarbene Butter von bitterlichem Geschmack und wenig Haltbarkeit. Endlich steht es fest, daß blaue Milch andere gesunde Milch anzustecken vermag, und zwar am stärksten der blaue Rahm, und daß der Ansteckungsstoff wochenlang wirksam bleiben kann. Hat sich daher in einer Wirthschaft dieses Uebel eingestellt, so müssen der Kuhstall, der Milchraum und sämmtliche Milchgefäße gründlich desinficirt werden.

Sie sehen meine Herrn, daß die meisten der sogenannten Milchfehler durch Verschulden der Landwirthe sich bemerkbar machen, sei es, daß zu wenig Sorgfalt bei der Auswahl des Milchviehs, Mangel an Pflege, ungenügendes und schlechtes Futter oder endlich nicht ausreichende Reinlichkeit und Sorgfalt bei der weiteren Behandlung der Milch die Schuld trägt. Sie werden die Ueberzeugung erhalten haben, daß die alte Gewohnheit, die Milch erst sauer werden zu lassen, bevor man den Rahm von derselben nimmt, durchaus verwerflich ist und als Quelle vieler Milchfehler, jedenfalls als Ursache der geringeren Qualität einer aus dem Rahm dargestellten Butter angesehen werden muß; und daß vom wissenschaftlichen Standpunkte aus das neue Verfahren,

die kuhwarme Milch so rasch als möglich auf möglichst niedrige Temperatur zu bringen und darauf zu erhalten, bis der Rahm sich von der noch süßen Milch geschieden hat, warm empfohlen zu werden verdient.

Da mein Herr College Sie über die Verwerthung der Milch und ihre zweckmäßigste Verarbeitung auf Butter und Käse durch Vortrag und praktische Versuche belehren wird, so bleibt mir zum Schlusse nur noch übrig Ihnen kurz von der Milchfälschung und Milchprüfung zu sprechen.

Von der Milchfälschung.

Die gewöhnlichste Milchfälschung besteht darin, daß man die Milch mit Wasser verdünnt, wodurch das specifische Gewicht derselben kleiner wird und die Undurchsichtigkeit abnimmt. Da das Butterfett in Form von Rahm der weitaus werthvollste Bestandtheil der Milch ist, so wird die Milch häufig abgerahmt, wodurch das specifische Gewicht und die Durchsichtigkeit gleichzeitig zunehmen. Die Vermischung der ganzen Milch mit abgerahmter Milch ist gleichbedeutend mit einer theilweisen Abrahmung der Milch. Wird einer solchen noch Wasser zugesetzt, so kann zwar das richtige specifische Gewicht erhalten werden, dagegen wird die Milch hierdurch so durchscheinend, daß dieser Betrug sofort erkannt wird. Die raffinirteste Art des Betrugs besteht darin, daß man reines thierisches Fett [1]) oder auch das Gehirn geschlachteter Thiere in Wasser fein zertheilt, und mit abgerahmter Milch innig mischt, wodurch das specifische Gewicht, die Farbe und Undurchsichtigkeit reiner Milch erhalten werden kann. Glücklicher Weise setzt solche raffinirte Betrügerei volle Sachkenntniß voraus und läßt sich nicht im Geheimen ausführen; sie muß ja, um lucrativ zu sein, im Großen betrieben werden, und ist daher auch nur beim Milchhandel in großen Städten angetroffen worden.

Von der Milchprüfung.

Die genaue quantitative Untersuchung einer Milch auf ihre sämmtlichen Bestandtheile, woraus ein sicherer Schluß auf die

1) Auf solche Weise wird auch die neuerdings in den Handel gebrachte Kunstbutter, Margarinbutter, auch Sparbutter genannt, gemacht, indem man sich durch Einrühren des ausgelassenen thierischen Fetts in Milch einen künstlichen Rahm verschafft, welcher dann verbuttert wird.

Güte und Reinheit der Milch gezogen werden darf, kann natürlich nur von einem Chemiker von Fach ausgeführt werden. Es hat keinen Zweck die verschiedenen Methoden der Bestimmung der einzelnen Stoffe in der Milch hier zu besprechen, und beschränke ich mich darauf, Ihnen zu empfehlen in zweifelhaften Fällen den Rath und die Hülfe eines zuverläßigen Chemikers, insbesondere unserer Versuchsstation in Anspruch zu nehmen.

Ein anderes ist es jedoch sich zu fragen, ob es einfache Methoden giebt, nach denen einerseits der Landwirth annähernd und ohne viel Mühe sich über die Beschaffenheit seiner Milch orientiren kann, und andererseits sich eine Controle derjenigen Milch leicht ausführen läßt, welche dem Markte zugeführt wird? Da wir gesehen haben, daß der weitaus größte Werth dem in der Milch enthaltenen Butterfett zukommt, und die in dem Milchserum gelösten Stoffe nur eine untergeordnete Rolle bei der Preisbestimmung der Milch spielen, so handelt es sich bei den meisten Vorschlägen zur raschen Prüfung der Milch immer nur um die annähernde Bestimmung des Fettgehalts.

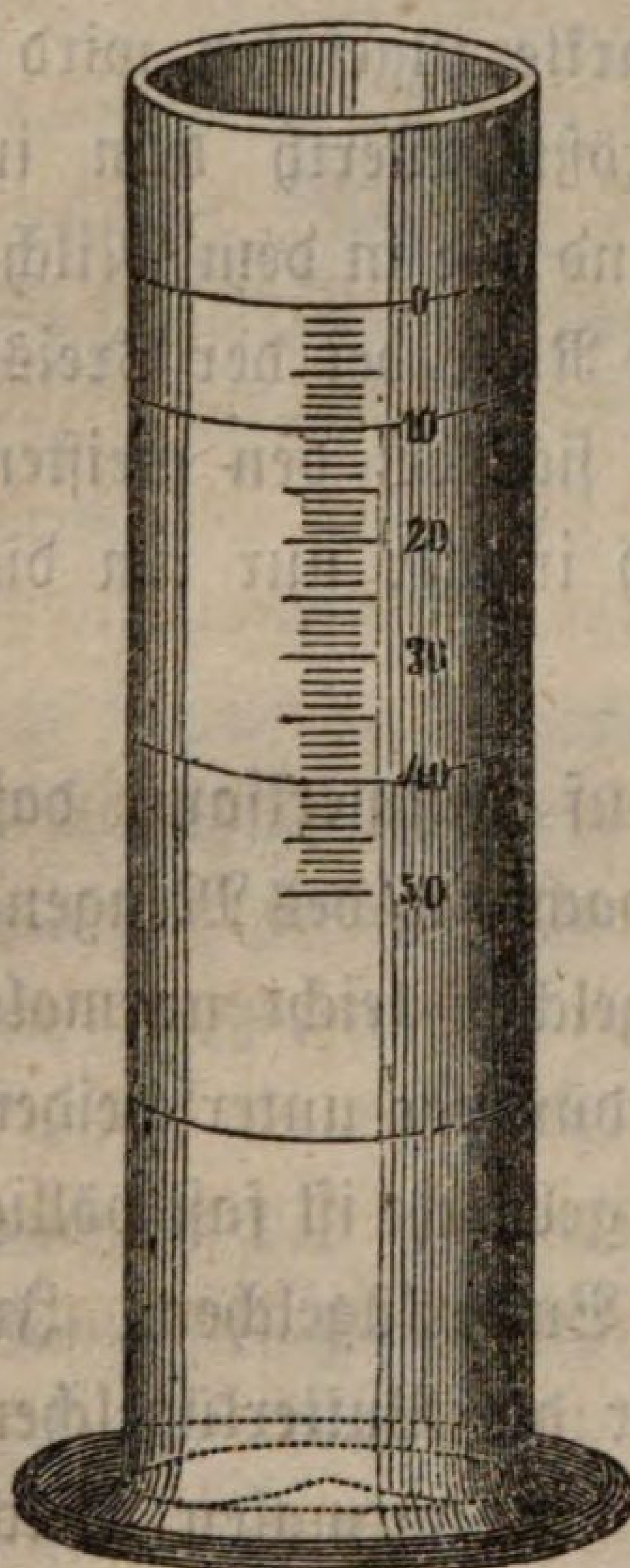
Mikroskopische Prüfung.

Boussingault machte zuerst darauf aufmerksam, daß sich unter dem Mikroskop durch einfache Beobachtung des Mengenverhältnisses, sowie der Größe der Butterkügelchen leicht normale Milch von abgerahmter und mit Wasser verdünnter unterscheiden lasse. Normale Milch unter das Mikroskop gebracht ist fast völlig erfüllt von großen, mittleren und kleinen Butterkügelchen. In der mit Wasser verdünnten Milch sind zwar die Butterkügelchen in denselben Größenverhältnissen, wie in der normalen Milch vorhanden, jedoch je nach der Menge des zugesetzten Wassers mehr oder weniger weit auseinandergerückt. In der abgerahmten Milch fehlen die größten Butterkügelchen ganz, weil diese zuerst in die Höhe steigen.

Prüfung durch Rahmmesser.

Wenn es sich hauptsächlich um die Ermittelung der Ausbeute an Rahm aus der Milch handelt, was für die Verarbeitung der Milch auf Butter zu erfahren noch wichtiger ist, als die Kenntniß ihres absoluten Fettgehalts, so bedient man sich zweck-

mäßig eines Rahmmessers. Der empfehlenswertheste ist derjenige von Krocker. Er besteht aus drei flachen unten trichterförmig sich verengenden und in der Mitte mit einer durch eingeschliffenen senkrecht stehenden Glasstöpsel verschließbaren Oeffnung versehenen Schalen und einem in 100 gleiche Raumtheile eingetheilten Meßcylinder. Beim Gebrauch mißt man vermittelst des Meßcylinders 100 Raumtheile Milch ab, gießt dieselbe in eine Schale und läßt nach Ablauf der zum Ausrahmen festgesetzten Zeit durch vorsichtiges Lüften des Glasstabs die blaue Milch in den Meßcylinder zurückfließen. Der nun fehlende Theil der Milch giebt die Rahmausbeute in Volumprozenten an.


Chevalier'scher Cremometer.

Ein anderer viel verbreiteter Rahmmesser ist der von Chevalier, ein nach den Raumtheilen genau graduirter Glascylinder von 25 Centimeter Höhe und 4 Centimeter Weite. Dieser Cylinder wird genau bis zum Nullpunkt mit der Milch gefüllt und nach Ablauf der zum Ausrahmen festgesetzten Zeit die Zahl abgelesen, an welcher sich der Rahm von der blauen Milch trennt. Diese Zahl giebt direct die Volumprozente des Rahms aus der Milch an.

Will man mit Hülfe des Rahmmessers die Ausbeute an Volumprozenten Rahm in der Milch bestimmen, und daraus Schlüsse auf die Ausrahmung der Milch im Milchkeller machen, so muß natürlich der Rahmmesser derselben Temperatur wie die übrige Milch ausgesetzt bleiben, d. h. ebenfalls im Milchkeller aufgestellt werden.

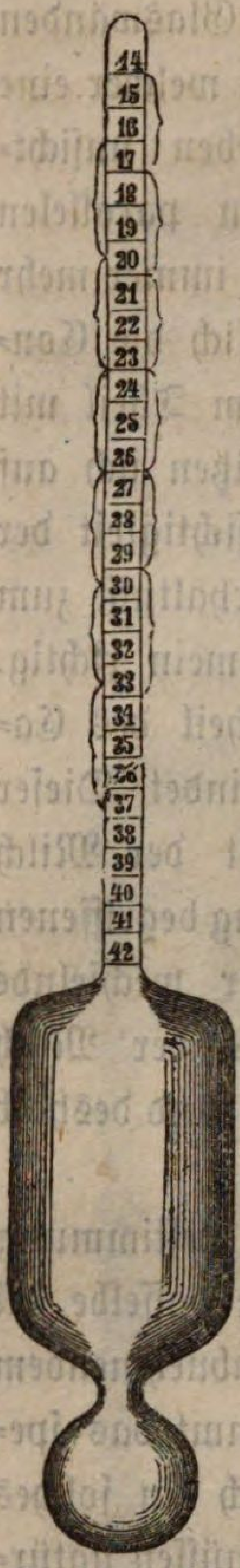
Die optischen Proben.

Auf Grund der Thatsache, daß die Undurchsichtigkeit der Milch mit dem Fettgehalt derselben, als dem im Milchserum suspendirten Stoffe wächst, sind eine Reihe optischer Prüfungsmethoden in Vorschlag gebracht worden. Dieselben sind so eingerichtet, daß die Milch entweder in ein Gefäß mit verschiebbaren parallelen

Glaswänden, oder in ein keilförmiges Gefäß mit Glaswänden gebracht und die Dicke der Schicht bestimmt wird, bei welcher eine durch das gefüllte Gefäß betrachtete Kerzenflamme eben unsichtbar wird, oder daß in ein Gefäß mit feststehenden parallelen Glaswänden die mit Wasser im bestimmten Verhältniß immer mehr verdünnte Milch so lange eingebracht wird, bis endlich die Conturen einer Kerzenflamme erkennbar werden. Alle zum Theil mit viel Scharfsinn construirten optischen Milchproben stützen sich auf den als richtig angenommenen Satz, daß die Durchsichtigkeit der geprüften Flüssigkeitsschicht genau im umgekehrten Verhältniß zum Fettgehalt stehe. Dieser Satz ist aber nicht allgemein richtig. Wir wissen bestimmt, daß sich in jeder Milch ein Theil des Caseins im Stadium der beginnenden Ausscheidung befindet. Dieser bewirkt naturgemäß die Abnahme der Durchsichtigkeit der Milch ebenfalls. Da nun die Menge des in der Ausscheidung begriffenen Käsestoffs in den verschiedenen Milchsorten eine sehr wechselnde sein kann, so sind alle Bestimmungen des Fettgehalts der Milch nach dem Grade ihrer Undurchsichtigkeit sehr unsicher und deshalb nicht zu empfehlen.

Die einfachste Prüfung der Milch besteht in der Bestimmung ihres specifischen Gewichts. Wir haben gesehen, daß dasselbe bei reiner Milch zwischen 1,029 und 1,034 schwankt. Mit abnehmendem Fettgehalt, dem specifisch leichtesten Bestandtheile, nimmt das specifische Gewicht zu, so daß abgerahmte süße Milch ein solches zwischen 1,033 und 1,037 hat. Alle Bestimmungen müssen natürlich bei derselben Temperatur ausgeführt werden, da mit der Temperatur die Dichtigkeit aller Flüssigkeiten abnimmt. Als Normaltemperatur ist $12^1/_2{}^0$ R. angenommen. Das von Quévenne construirte Lactodensimeter kann zur Bestimmung der ganzen Milch und der abgerahmten Milch gebraucht werden. Dasselbe ist eine Senkwage von Glas, welche mit einer Scala versehen ist, so daß das specifische Gewicht einer Flüssigkeit zwischen 1,014 und 1,042 abgelesen werden kann. Auf der Scala stehen nur die zwei letzten Decimalen, so daß also z. B. die Zahl 30 das specifische Gewicht 1,030 bedeutet. Die Klammern auf der

Vom Lactodensimeter.



Quévenne's Lactodensimeter.

rechten Seite der Scala für ganze Milch haben die Bedeutung, daß zwischen 29 und 33, d. h. dem specifischen Gewichte zwischen 1,029 und 1,033 unverfälschte, nicht abgerahmte Milch schwankt, daß ein specifisches Gewicht von 1,029 bis 1,026 bereits einem Wasserzusatz von $^1/_{10}$, zwischen 1,026 und 1,023 einem solchen von $^2/_{10}$ u. s. w. entspricht. Die Klammern auf der linken Seite der Scala beziehen sich in gleicher Weise auf abgerahmte Milch, deren specifisches Gewicht zwischen 1,033 und 1,037 schwankt, bei Wasserzusatz zur Milch entsprechend leichter wird, so daß die Zahlen zwischen 33 und 30 schon einen Wasserzusatz von 10 Prozent angeben. Dem Apparate wird eine Correctionstabelle für ganze und für abgerahmte Milch bei Temperaturen von 0° bis 30° beigefügt, so daß die Messung bei jeder Temperatur ausgeführt werden kann, und die Temperatur mit einem kleinen Thermometer, das man einige Minuten in die Milch einsenkt, bestimmt wird. Die Handhabung solcher Milchwage ist außerordentlich leicht und eignet sich deshalb zur Controle der auf den Markt gebrachten Milch. Die Gefahr ist dabei freilich nicht ausgeschlossen, daß ein betrügerischer Milchhändler fette und gehaltreiche Milch z. B. vom specifischen Gewicht 1,033 mit ca. 10 Prozent Wasser verdünnen kann, ohne daß das specifische Gewicht unter 1,029 sinkt und die Milch der Confiscation verfällt. Eine sehr fettreiche Milch kann auch theilweise abgerahmt und mit etwas Wasser vermischt werden, ohne daß ihr specifisches Gewicht unter den Gränzwerth von 1,029 sinkt. Der Haupteinwand gegen die Benutzung der einfachen Milchwage zur Controle der Milch ist eben der, daß das Fett, der werthvollste Bestandtheil derselben, nicht genau genug damit bestimmt wird.

Zur Feststellung des Gehalts im Allgemeinen und des aufgerahmten Butterfettes im Besondern in der Milch, sowie zur Entdeckung und Constatirung der gewöhnlich vorkommenden Milchfälschungen empfiehlt sich die combinirte Benutzung des Chevalier'schen Rahmmessers und der Milchwage von Quévenne, welche Dr. Chr. Müller zu Bern in seiner Anleitung zur Prüfung der Kuhmilch vorgeschlagen hat. Man gebraucht um die Müller'sche Milchprüfungsmethode auszuführen: Die Müller'sche Milchprüfung.

1. die Quévenne'sche Senkwage,
2. ein kleines Thermometer,
3. die Correctionstabellen für ganze und abgerahmte Milch bei Temperaturen von 0° bis 30°,
4. den Chevalier'schen Rahmmesser und
5. ein kleines Löffelchen zum Abrahmen.

Man verfährt folgendermaßen: Zunächst benutzt man den Rahmmesser als Cylinder, der mit Milch gefüllt wird, deren Temperatur und specifisches Gewicht mit dem Thermometer und der Senkwage festgestellt wird. Sodann wird der Rahmmesser bis zum 0-Punkt mit der Milch gefüllt. Man läßt denselben bei der Temperatur und so lange stehen, wie die Ausrahmung der süßen Milch vor sich geht, oder man beschränkt sich ein für alle Mal auf eine bestimmte Zeit z. B. 24 Stunden, notirt die Rahmmenge in Volumprozenten der ganzen Milch, rahmt mit Hülfe des kleinen Löffelchens die Milch im Rahmmesser vollständig ab, und bestimmt mit der Quévenne'schen Senkwage auch noch das specifische Gewicht der abgerahmten Milch.

Nach den zahlreichen Versuchen Müllers und Anderer gelten als Anhaltspunkte für die Beurtheilung der Handelsmilch, sowie der Stallmilch bei 12° R. für das specifische Gewicht der ganzen Milch die Grenze zwischen 1,029 und 1,033, für abgerahmte Milch die Grenze zwischen 1,033 und 1,037 und der Rahmgehalt nach 24stündigem Stehen zwischen 10 und 14 Volumprozenten.

Bei theilweiser Abrahmung zeigt die ganze Milch ein abnorm

hohes specifisches Gewicht, die abgerahmte dagegen nicht und der Rahmgehalt sinkt unter 10 Volumprozent.

Bei Zusatz von Wasser sinkt das specifische Gewicht der ganzen und der abgerahmten Milch unter die niedere Grenze und auch der Rahmgehalt ist geringer.

Bei theilweiser Abrahmung und gleichzeitiger Verwässerung der Milch hat dieselbe nahezu normales specifisches Gewicht, ihr Rahmgehalt jedoch und das specifische Gewicht der abgerahmten Milch erweist sich zu gering.

II.

Der Molkerei-Betrieb.

Von

Professor Dr. Werner.

Milchverwerthung.

A. Milchverkauf.

Der directe Milchverkauf wird meistentheils die bequemste und auch rentabelste Art der Milchverwerthung sein, sobald größere Consumtions-Orte mit starkem Milchbedarf in der Nähe liegen, und ein gleichmäßiger Vertrieb gesichert ist. Milch-verkauf.

Beim directen Milchverkauf ist vorzugsweise zu beachten, daß

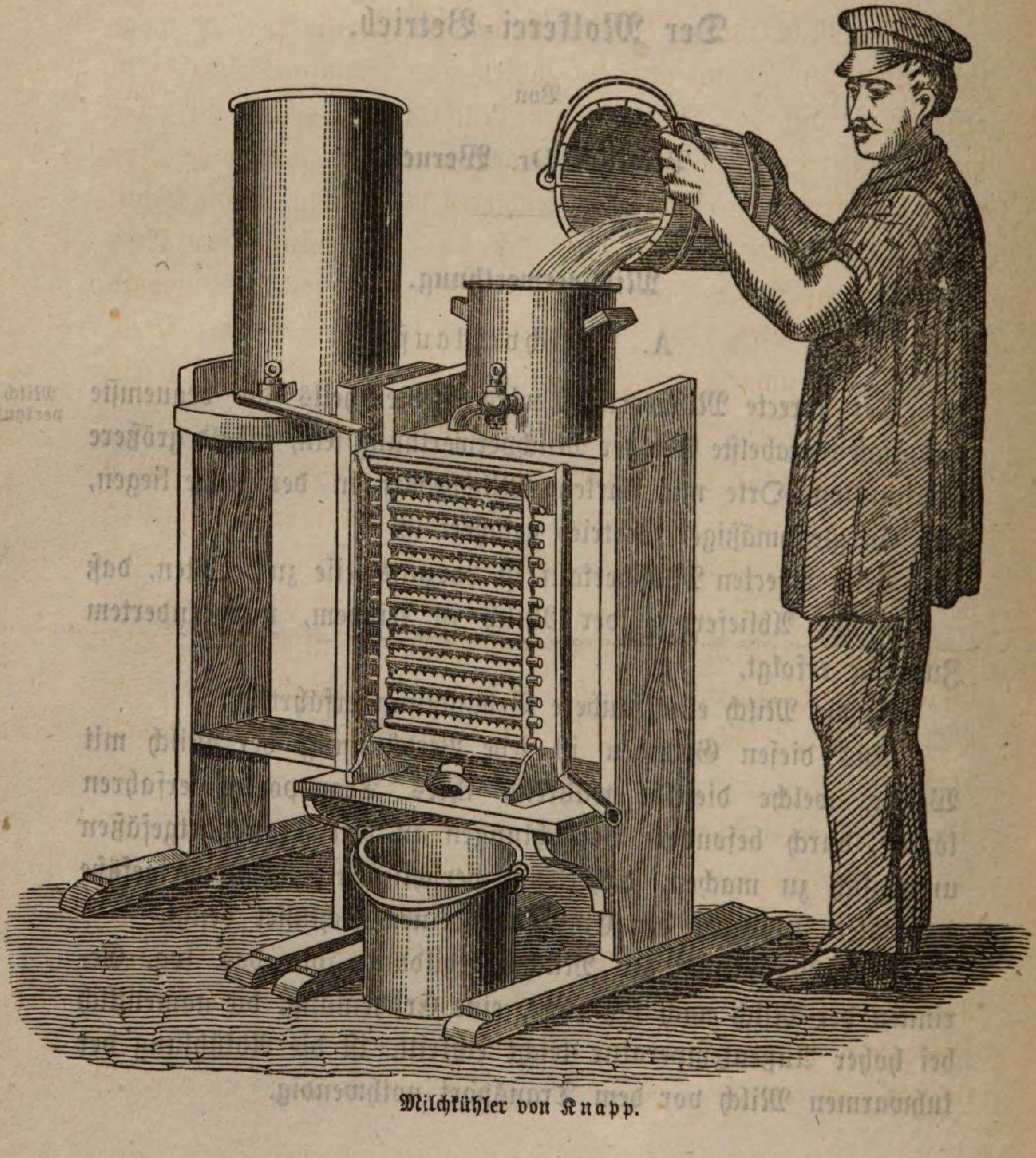
1) die Ablieferung der Milch in frischem, unverändertem Zustande erfolgt,

2) die Milch eine saubere Behandlung erfährt.

Aus diesen Gründen ist jede Verdünnung der Milch mit Wasser, welche dieselbe während ihres Transportes erfahren könnte, durch besondere Vorrichtungen an den Transportgefäßen unmöglich zu machen, daher sich verschließbare Transportgefäße empfehlen, zu denen der Empfänger einen Schlüssel besitzt.

Zur Verhütung der Milchsäurebildung, die das sog. Gerinnen der Milch nach sich zieht, eine Erscheinung, die namentlich bei hoher Außentemperatur leicht eintritt, ist die Abkühlung der kuhwarmen Milch vor dem Transport nothwendig.

Die Temperatur der kuhwarmen Milch beträgt 28—29° R. (35—37° C.), bei welcher die Milchsäurebildung schnell voranschreitet; durch das Abkühlen der Milch mit dem Milchkühler von Lawrence (Theissen & Co. Leipzig, Parkstraße 11, Preis 120—160 Mark) läßt sich diese Temperatur bis nahezu auf die Temperatur des Kühlwassers erniedrigen. Der Milchkühler von Knapp in Neuß, der allerdings weniger energisch kühlt, jedoch billiger ist, er kostet nur 60 Mark, ist ebenfalls recht brauchbar.



Milchkühler von Knapp.

Durch die sofortige Abkühlung der kuhwarmen Milch wird selbst bei hoher Außentemperatur die Milchsäurebildung auf verhältnißmäßig lange Zeit verhindert.

Milch, deren Transport nicht sofort nach dem Melken erfolgen kann, ist entweder möglichst kühl zu erhalten, um die Pilzbildung, das Ferment der Säureentwickelung, zurückzuhalten, oder diese Pilzbildungen sind durch Aufkochen der Milch zu zerstören, weil dann erst eine geraume Zeit verstreichen muß, bis sich wiederum das Ferment neu gebildet hat.

Beim Milchtransport selbst ist auf die Erhaltung einer möglichst niedrigen Temperatur zu achten und kommt es hierbei in erster Linie auf das Material der Milchtransportgefäße an. Die die Wärme gut leitenden Metallgefäße eignen sich daher für weite Entfernungen, trotz ihrer leichteren Reinigung, weniger gut als die Holzgefäße. Doch lassen sich bei nicht allzugroßen Entfernungen auch die Metallgefäße recht gut verwenden, sobald dafür gesorgt wird, daß sie gehörig mit schlechten Wärmeleitern, z. B. Stroh, umgeben und die directen Sonnenstrahlen durch ein darüber gespanntes Segeltuch abgehalten werden.

Beim Transport ist ferner jede heftige Bewegung der Milch zu verhüten, weil sie sonst leicht ausbuttert (Warmbuttern genannt), aus diesem Grunde sind die Gefäße so hoch mit Milch zu füllen, daß ihr zur Bewegung nur ein geringer Spielraum verbleibt, der jedoch vorhanden sein muß, damit sich die Milch bei etwa eintretender Temperaturerhöhung auszudehnen vermag; auch sind die Gefäße auf mit Federn versehenen Wagen zu transportiren.

Der zweite Hauptpunkt, auf den es beim Milchverkauf ankommt, betrifft die saubere Behandlung der Milch, denn jede Spur in den Gefäßen zurückgebliebener Milch oder Schmutz befördert die Pilzentwickelung, also auch die Milchsäurebildung, demzufolge sich die größte Sauberkeit nicht nur auf die Personen, sondern auch auf das Euter, die Geschirre und den Stall zu erstrecken hat.

B. Rahmgewinnung.

Rahmgewinnung.

Die Rahmgewinnung wird durch mancherlei Umstände beeinflußt.

Der Transport der zur Rahmgewinnung dienenden Milch hat besonders vorsichtig zu erfolgen, indem starke Bewegung ihre möglichst schnelle und vollständige Ausrahmung beeinträchtigt; so setzte, nach den Untersuchungen von Professor Segelcke, anhaltend stark geschüttelte Milch in 8 Stunden nur 9 Prozent Rahm ab, während eine gleiche Quantität nicht geschüttelter Milch, schon in 3 Stunden dieselbe Rahmmenge zeigte. Aus diesem Grunde sind sämmtliche Milchtransportgefäße, um eine starke Bewegung der Milch zu verhindern, mit Schwimmer, Kreuz oder Holzscheibe zu versehen, und bei geringen Entfernungen durch zwei Leute vermittelst einer langen Stange, an welcher das Milchgefäß in der Mitte hängt, herbeizubringen, während bei großen Entfernungen möglichst lange Wagen verwandt werden sollten, die ein auf Federn ruhendes Balkengerüst tragen, an welchem vermittelst Haken die Milchgefäße aufgehangen werden.

Bei sehr weitem Transport wird sich unter Anwendung dieser Vorrichtung, sowie auch beim Eisenbahntransport, wobei die Milch ebenfalls wenig geschüttelt wird, nur eine sehr geringfügige Entrahmung zeigen und die Aufrahmung später kaum merklich verzögert werden.

Die Tiefe der Milchschicht übt auf die Entrahmung ebenfalls einen sehr bemerkenswerthen Einfluß aus, denn je flacher die Milchschicht ist, um so schneller steigen bei gleicher Temperatur die Milchkügelchen empor und um so vollkommener sahnt auch in gleichen Zeiträumen die Milch aus, wozu noch tritt, daß durch die größere Verdunstungsfläche bei flacher Schüttung auch ein concentrirterer Rahm als bei tiefer erzeugt wird. Bei verschiedenen Temperaturen verschwinden jedoch diese Unterschiede in dem Maaße, als die Aufrahmungstemperatur niedriger wird, doch ist in diesem Falle dann der Rahm dünner, d. h. wasserreicher, weil weniger Wasser als bei höherer Temperatur verdunstet.

Der hierunter folgende, von Nyberg in Tharand ausgeführte Versuch liefert für die Richtigkeit dieser Ansicht den Beweis. Er stellte Milch von gleicher Beschaffenheit und in gleicher Menge bei verschieden hoher Schüttung und Temperatur auf und erhielt während einer 24stündigen Aufrahmungszeit nachstehende Resultate:

No.	Temperatur °C.	Höhe der Milchschicht Cm.	Dicke der Rahmschicht Mm.	Von 100 Theilen Fett der frischen Milch blieben in der ausgerahmten Milch Proz.	gingen in den Rahm über Proz.
I.	22	26	27	15	85
		5	5	8	92
II.	10	26	44	8	92
		5	6	6	94

Der hervorragendste Einfluß auf die Aufrahmung ist aber jedenfalls der herrschenden Temperatur zuzuerkennen.

Es scheint, daß bei einer Temperatur von 3—5° C. (2—4° R.) die Ausrahmung am vollständigsten und schnellsten vor sich gehe, und hiernach bei 10—12° C. (8—9½° R.), während sich die Aufrahmung immer ungünstiger gestaltet, je mehr sich die Temperatur der Blutwärme nähert.

Dr. Kreusler in Poppelsdorf fand nun allerdings, daß die Temperatur von 10° C. für den Aufrahmungsprozeß bei fettarmer Milch die günstigste sei. Bei dieser Temperatur erfolgte das Gerinnen der Milch erst nach 112 Stunden und bei kurzem Transport rahmte die Milch in 24—36 Stunden vollkommen aus, bei weitem Transport hingegen erst in 48 Stunden.

Die Berührung der ausrahmenden Milch mit einer möglichst großen Luftmenge ist ebenfalls sehr wichtig, weil der Sauerstoff der Luft die Entwickelung der Pilze und somit auch die Säurebildung zurückhält. Diese Gründe sprechen dafür, in den Fällen, wo eine künstliche Abkühlung nicht statthaft ist, die Milch flach aufzuschütten, damit die Luft besser auf dieselbe einzuwirken vermag, auch für einen genügenden Luftwechsel Sorge zu tragen.

Findet dagegen die Aufrahmung bei Temperaturen unter

12° C. statt, so ist der Sauerstoffzutritt in geringerem Grade nicht sehr nachtheilig, weil die niedrige Temperatur die Entwickelung der Pilze mehr oder weniger zurückhält, weshalb in diesem Falle mit Erfolg hohe Schüttungen zur Anwendung kommen können.

Der Aufrahmung am gefährlichsten ist aber eine feuchtwarme Luft, indem diese der Pilzwucherung Vorschub leistet, daher bei hoher Aufrahmungstemperatur für trockne Luft durchaus zu sorgen ist.

Durch Beimischung verschiedener Stoffe zur Milch läßt sich ebenfalls, ihre längere Süßerhaltung erreichen, was namentlich bei hohen Aufrahmungstemperaturen von Vortheil sein kann, da man in diesem Falle Gefahr läuft, daß durch zu zeitiges Gerinnen der Milch das fernere Aufsteigen der Milchkügelchen verhindert wird. Zu diesem Zweck ist von Trommer ein Zusatz von kohlensaurem Natron empfohlen worden, das jedoch die Säurebildung nicht hemmt, vielmehr dieselbe fördert, wenngleich die gebildete Milchsäure sofort wieder von dem Natron aufgenommen, also unschädlich gemacht wird. Bleiben jedoch Reste des Natrons in den Aufrahmungsgefäßen zurück, was namentlich in Holzgefäßen sehr leicht geschehen kann, so regen diese wiederum zur Säurebildung an, daher dieses Verfahren nicht zu empfehlen ist. Hemmend wirken dagegen auf die Säurebildung Borsäure, Borax und Salicylsäure ein, während das häufig empfohlene Kochsalz keinerlei Wirkung auf die Verzögerung der Säurebildung gezeigt hat.

Von der Salicylsäure wendet man 2 Theile auf 10000 Theile Milch an, wodurch bei einer Temperatur von 18—20° C. die Milchsäurebildung um 12 Stunden, und bei 12° C. um 20—24 Stunden verzögert werden kann, ohne daß der Milch ein unangenehmer Geschmack ertheilt wird; Borsäure und Borax sollen in gleicher Weise wie die Salicylsäure wirken, und lassen sich die letzteren bedeutend billiger beschaffen.

Das Material der Aufrahmungsgefäße übt ebenfalls auf die Aufrahmung einen nicht zu unterschätzenden Einfluß aus, so er-

zielte Amtmann Hinüber zu Moisburg je nach dem Material der Aufrahmungsgefäße von gleichen Milchmengen einen verschieden hohen Buttterertrag.

Es lieferten z. B. Gefäße

von verzinntem Eisenblech	von	108 Ltr.	Milch	3,54 Kg.	Butter
„ Holz mit rother Oelfarbe gestrichen . .	„	„	„	3,54 „	„
„ Holz ungestrichen .	„	„	„	3,48 „	„
Irdene Schüsseln . . .	„	„	„	3,46 „	„
Gläserne „	„	„	„	3,52 „	„

Holzgefäße, die gar nicht, oder mit Leinöl und Mennige angestrichen sind, hat man in denjenigen Wirthschaften gänzlich zu verwerfen, wo von saurer Milch der Rahm abgenommen wird, denn bei den ungestrichenen Satten dringt die Säure in die Poren des Holzes ein, woraus dieselbe schwer zu vertreiben ist, somit einen Heerd für Säurebildung bietet, während bei dem Anstrich mit Mennige das Bleioxyd derselben mit der Milchsäure der Gesundheit schädliche Verbindungen bildet. Am besten scheint sich für Holzgefäße ein Lackanstrich zu eignen. Aber auch in dem Fall, daß der Rahm von noch süßer Milch abgenommen wird, muß auf eine vorzügliche Reinigung der Holzgefäße gesehen werden. Dieselben sind nach dem Gebrauch mit heißem Wasser auszubürsten und darauf mit kaltem Wasser nachzuspülen; von Zeit zu Zeit, vielleicht ein- bis zweimal wöchentlich, ist jedoch eine durchgreifendere Reinigung vorzunehmen. Zu dem Zweck werden die Gefäße mit Natronlauge (1 Theil Natron auf 500 Theile Wasser) ausgebürstet, um die Milchsäure, welche sich gebildet haben könnte, zu entfernen, wir haben aber oben gesehen, daß Natron die Säurung befördert, weshalb durch schwach mit Schwefelsäure angesäuertes Wasser das Natron wiederum gebunden wird, hierauf spült man mit kaltem Wasser gehörig nach. Sehr empfehlenswerth wegen guter Aufrahmung und leichter Reinigung sind gut verzinnte oder gut emaillirte Eisenblechgefäße. In gleicher Weise bietet Glas ein vortreffliches Material, doch ist dasselbe leider sehr zerbrechlich. Zinkgefäße sind stets zu ver-

meiden, da sich mit der Milchsäure leicht Zinksalze bilden, welche die Gesundheit schädigen.

Was die Form der Gefäße anbetrifft, so wird ohne Anwendung von Eis oder Kühlwasser eine möglichst flache Form der Aufrahmungsgefäße den Vorzug verdienen, weil durch sie die schnelle Aufrahmung und Verdunstung gefördert wird. Ebenso ist die runde Form mit möglichst senkrechten Wandungen jeder anderen vorzuziehen, denn sie erleichtert sowohl das Abrahmen wie auch die Reinigung. Sind die Seitenwände ferner nicht möglichst senkrecht, so ändert sich in dem Gefäß auch die Höhe der Milchschicht, was ein ungleichmäßiges Aufrahmen zur Folge hat. Bei niedriger Temperatur, welche ein vorzeitiges Gerinnen der Milch nicht zuläßt, können 40—70 Cm. hohe Gefäße von ovaler Form, und aus gut verzinntem Weißblech hergestellt, zur Anwendung kommen. Die ovale Form bietet dem Kühlwasser die größte Kühlfläche und verlangt den kleinsten Raum.

Für eine schnelle und gute Aufrahmung ist auch die Beschaffenheit des Milchkellers von besonderer Wichtigkeit. Derselbe soll, wenn eine künstliche Kühlung nicht stattfindet, so beschaffen sein, daß selbst bei hoher Außentemperatur die Milch vor vollendeter Aufrahmung nicht gerinnt. Demzufolge soll der Milchkeller eine möglichst niedrige und dabei gleichmäßige Temperatur aufweisen, weshalb doppelte oder mindestens sehr dicke Wände vorhanden sein müssen, die tief in den Erdboden eingesenkt sind. Ferner muß durch gute Ventilation hinreichend für trockne und frische Luft gesorgt sein, weil hierdurch die Schimmelpilze am ehesten zurückgehalten werden, doch darf der frische Luftstrom nicht direct die Milch treffen, weil dies eine ungleiche Abkühlung und Aufrahmung zur Folge haben würde. Der Milchkeller soll ferner so geräumig sein, daß der Milch ein möglichst großes Luftvolum zur Verfügung steht; und die Milchgefäße nicht über-, sondern nebeneinander aufgestellt werden können, weil übereinander aufgeschichtete Milchsatten sich ungleichmäßig abkühlen, indem die erwärmte Luft nach oben steigt, mithin namentlich das Aufstellen der Milch auf hölzernen Etagengerüsten durchaus verwerflich ist.

Da jede Unreinlichkeit im Keller die Bildung von Schimmelpilzen nach sich zieht, so ist auf eine möglichst leichte Reinigung des Kellers Gewicht zu legen, demzufolge der Keller gewölbt, und mit einem gegen Flüssigkeiten undurchdringlichen Fußboden versehen sein sollte; empfehlenswerth ist ein cementirter oder asphaltirter Fußboden, mindestens muß derselbe aus harten Klinkern bestehen, deren Fugen mit Cement ausgegossen sind.

Besondere Aufrahmungsverfahren.

1) Das holländische Aufrahmungsverfahren.

Die frische, kuhwarme Milch wird in großen metallenen Sammelgefäßen in einem Bassin mit Brunnenwasser oder in einem Ziehbrunnen in 1½ bis 2 Stunden auf 15° C. (12° R.) abgekühlt und darauf in flache Milchsatten, die meist eine längliche Form besitzen, ausgegossen und in einem Milchkeller, an dessen Wänden ein 50 Cm. hoher und 1 M. breiter Absatz hinläuft, aufgestellt. Da die Milchkeller selten tief in den Boden, wegen schlechten Untergrundes eingesenkt werden können, so wechselt die Kellertemperatur mit der Außentemperatur und schwankt dieselbe zwischen 10 und 18° C. Je nach der herrschenden Temperatur rahmt die Milch in 36 bis 48 Stunden aus, und wird der Rahm mehrmals abgenommen, das erste Mal nach Verlauf von 12 bis 24 Stunden und dann noch einmal oder noch öfter immer nach Verlauf von 12 Stunden. Durch häufigeres Abrahmen soll eine größere Butterausbeute erzielt werden. Nach einem Reisebericht von Professor Segelcke kommt auf die Kuh eine Grundfläche des Kellerraumes von 1—1⅓ □M. (Holländisches Aufrahmungsverfahren.)

2) Das holsteinsche Verfahren.

Bei diesem wird ohne vorherige künstliche Abkühlung die Milch in runde, flache und mit Oelfarbe anstrichene Holzsatten oder in Satten von emaillirtem Eisenblech, die einen Durchmesser von 47—52 Cm. und eine Tiefe von 10,5 Cm. besitzen können, geseiht. Im Sommer steht die Milch in ihnen ca. 4 Cm., entsprechend 7 Ltr. Milch, im Winter dagegen 8—9 Cm. hoch, entsprechend ca. 14 Ltr. Milch, damit die Milch, ohne sauer zu (Holsteinsches Verfahren.)

werden, in höchstens 36 Stunden ausrahmt. Die Temperatur der Kellerräume, die meist ziemlich tief in den Boden gesenkt und gewölbt sind, steigt nicht leicht über 15 ° C. und geht selten unter 10° C. herunter. Zugleich ist eine gute Ventilation des Kellers und zwar, ohne daß die Milch direct von Zugluft getroffen wird, nothwendig. Zur Erreichung schnellerer Abkühlung werden die Satten auf den meist cementirten Fußboden gestellt.

Das Abrahmen der Milch erfolgt kurz vor dem Sauerwerden vermittelst eines flachen Rahmlöffels aus Holz oder Weißblech, der bisweilen zur Erzielung eines sehr concentrirten Rahmes schaumlöffelartig durchlöchert ist.

Den richtigen Augenblick beim Abrahmen zu treffen, ist sehr wichtig und tritt derselbe ein, sobald sich der Rahm an der Oberfläche kräuselt und so consistent erscheint, daß er dem Drucke des leicht aufgelegten Fingers, ohne daran anzuhaften, elastisch nachgiebt.

Einleuchtend ist, daß dieser Aufrahmungsproceß eine unausgesetzte Aufmerksamkeit erfordert.

3) Das Swartz'sche Verfahren.

Swartz'sches Verfahren.

Beim Swartz'schen Verfahren gilt in erster Linie der Grundsatz, die Abkühlung der thierwarmen Milch möglichst schnell zu bewirken. Dies geschieht mit Hülfe von Eis in solchen Quantitäten (1 Kg. Eis auf 1 Ltr. Milch), daß die Temperatur des Kühlwassers während der Aufrahmung zwischen 2—4 ° C. festgehalten wird, bei welcher Temperatur schon binnen 12 Stunden die vollständige Aufrahmung erfolgen soll. Nach so kurzer Aufrahmungsdauer zeigt die Sahne jedoch eine sehr wenig consistente Beschaffenheit, weshalb man, da die Milch nicht säuert, meistentheils 24—36 Stunden aufrahmen läßt; von diesem älteren Rahm soll ein besseres Fabrikat erzielt werden.

Einleuchtend ist, daß die Außentemperatur bei diesem Verfahren nur einen geringen Einfluß auf die Kühlung der Milch haben wird, und sich nur vorzugsweise der Eisverbrauch bei höheren Temperaturgraden steigern dürfte. Aus diesen Gründen können auch die Milchkeller oberirdisch und in leichter Bauart aufgeführt werden.

Das Eis steht jedoch nicht überall billig zur Disposition, weshalb eine Kühlung allein mit Wasser nicht selten angetroffen wird, und dies Verfahren als Kaltwassermeierei bekannt ist.

Bei diesem Verfahren kühlt man noch zuweilen in der warmen Jahreszeit die thierwarme Milch 9—12 Stunden lang mit Eis und hierauf mit Wasser.

Bei der Kaltwassermeierei dürfte es sich vorzugsweise darum handeln, ob Quellwasser, am besten 6—7° C. warm, Wasser aus artesischen Brunnen, oder ob nur Pumpenwasser zur Disposition steht, denn bei Quellwasser und Wasser aus artesischen Brunnen läuft dasselbe von selbst ohne Arbeitsaufwand zu, und ist die Temperatur des Wassers niedrig, so sind auch besonders gute Kellerräume nicht nothwendig. Beim Pumpenwasser, welches nur erst durch Arbeitsaufwand an Ort und Stelle zu schaffen ist, müssen dagegen die Kellerräume möglichst kühl sein, um Wasser zu ersparen und das Pumpenwasser schon an und für sich hohe Temperaturen zeigt.

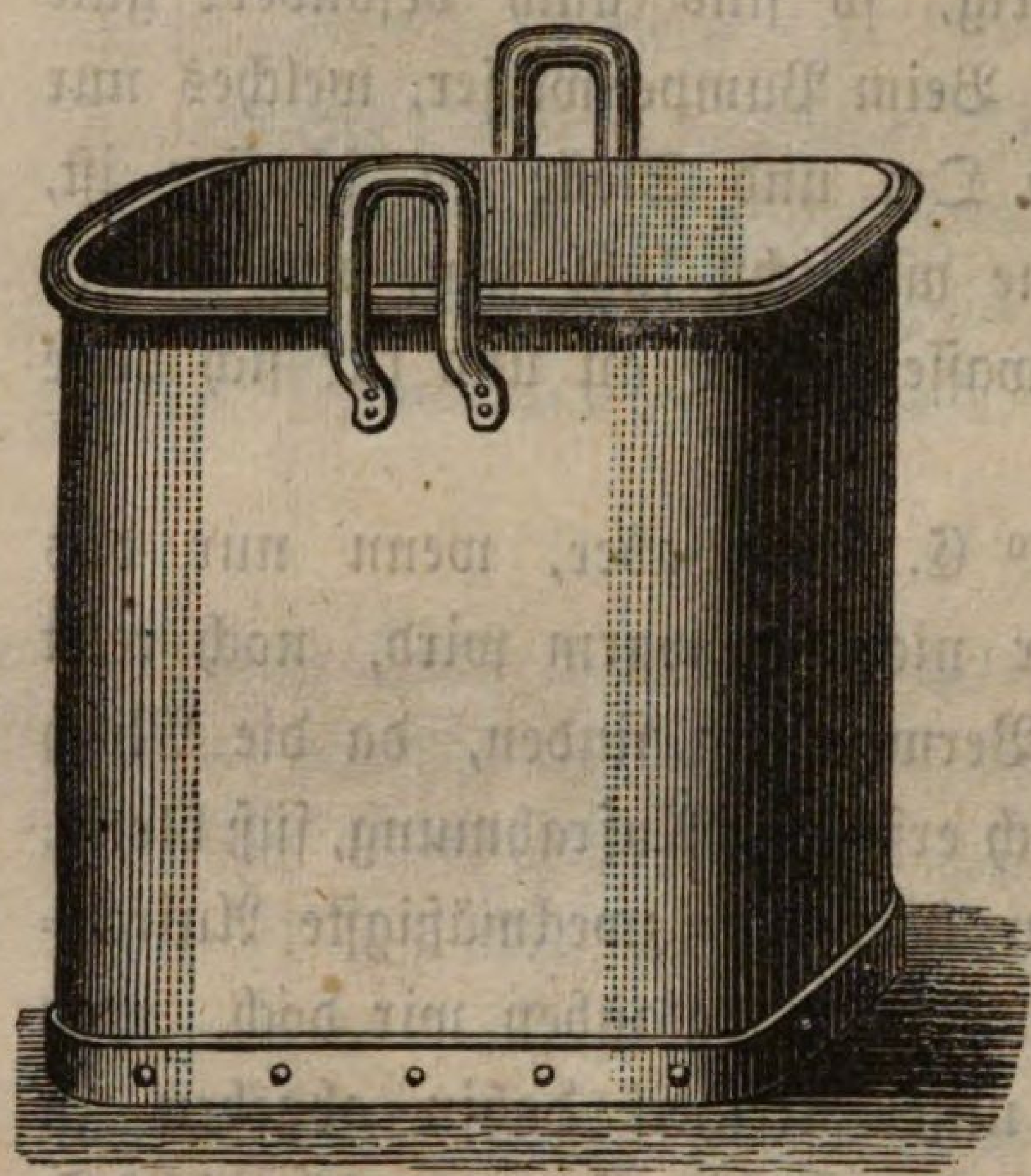
Ein Wasser von 10—11° C. kann aber, wenn nur das Aufrahmungslocal im Sommer nicht zu warm wird, noch recht gut bei der Kaltwassermeierei Verwendung finden, da die Milch genügend lange Zeit, also bis nach erfolgter Aufrahmung, süß bleibt.

Obgleich nun die Ansichten über die zweckmäßigste Aufrahmungstemperatur noch sehr divergiren, glauben wir doch, nach den gemachten Erfahrungen, unser Urtheil dahin abgeben zu können, daß bei einer Temperatur des Kühlwassers von 10—11° C. die Kaltwassermeierei, der Büttenmeierei gegenüber, sich noch mit Vortheil betreiben läßt.

Beim Vorhandensein reichlicher Quantitäten fließenden Wassers genügt ein gemeinschaftliches Kühlbassin, aus Cement oder anderem Material, welches die Wärme schlecht leitet, hergestellt. Das kalte Wasser tritt am zweckmäßigsten durch eine Röhre möglichst nahe dem Boden ein, und das durch die Milch erwärmte und nach oben gestiegene Wasser wird durch ein Standrohr fortgeleitet; letzteres läßt sich auch ausheben, so daß das Bassin vollständig entleert werden kann.

Steht nur Pumpenwasser zur Verfügung, so wird die Heranschaffung des Wassers ziemlich kostspielig, weßhalb man den Theil des Wassers, der zur Abkühlung der thierwarmen Milch gedient hat, noch einmal zum Nachkühlen benutzt. Zu dem Zwecke müssen mehrere Bassins vorhanden sein, um die Gefäße umsetzen, oder das Wasser von einem Bassin in das andere ablassen zu können. Die Verwendung von Eis in der warmen Jahreszeit würde den Wasserverbrauch sehr beträchtlich einschränken, ebenso auch ein kühler Milchkeller.

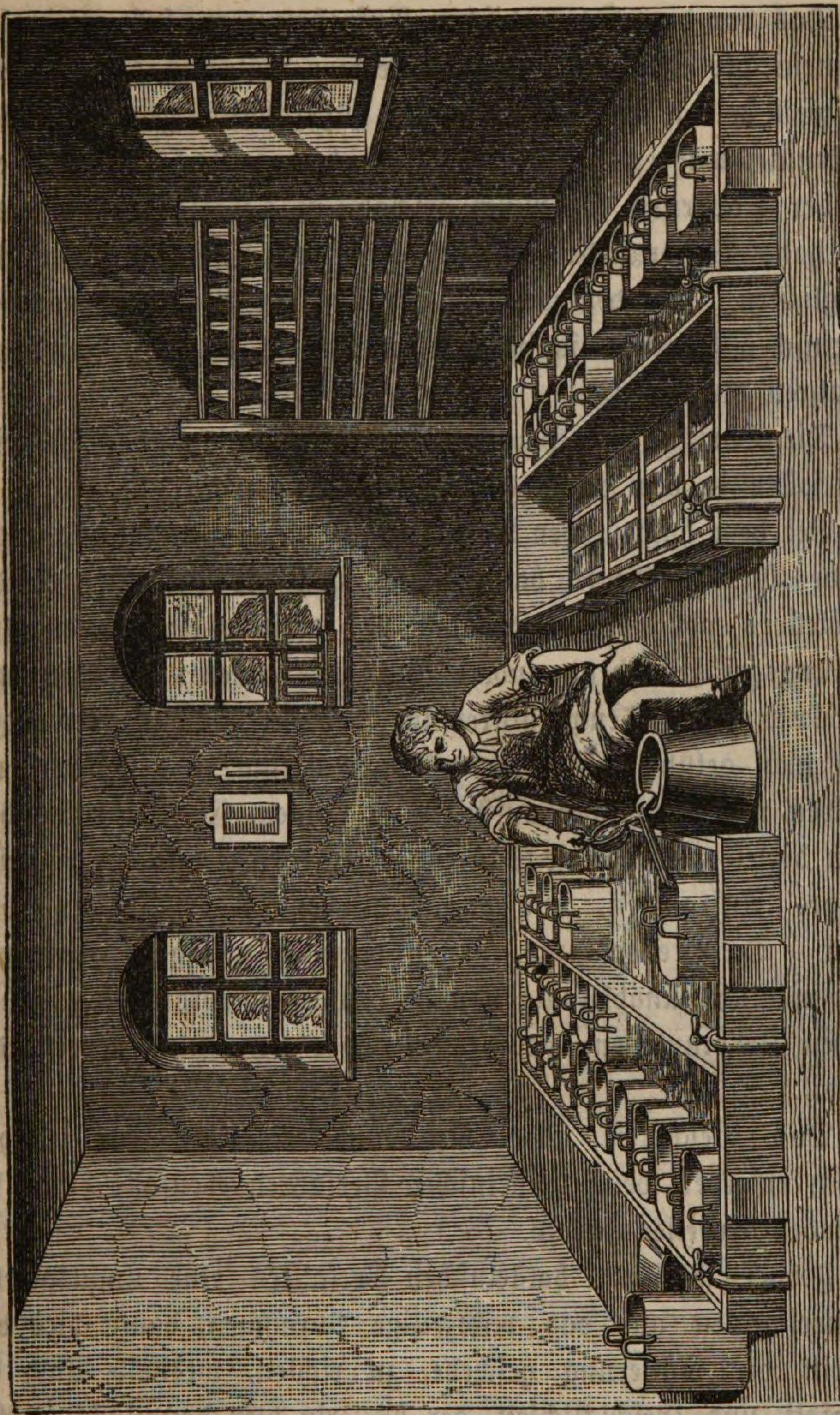
Die Milch wird nun unmittelbar nach dem Melken in hohe Aufrahmungsgefäße von gut verzinntem Weißblech gebracht, und zwar verdient eine ovale Form den Vorzug, da sie dem Wasser eine größere Kühlfläche bietet. Diese Gefäße werden in verschiedenen Größen, 20—40 und 50 Liter fassend, verwendet. Gefäße zu 40 Liter haben eine Höhe von 54 Cm., eine Breite von 49 Cm., und eine Dicke von 18,5 Cm., der untere mit Löchern versehene Rand, damit das Wasser auch den Boden des Gefäßes kühlen kann, ist 4,5 Cm. hoch.



Swartz'sches Aufrahmungsgefäß.

Gute Molkereigeräthe aus Weißblech liefern die Tremser Eisenwerke, Carl Thiel & Comp. in Lübeck; Aßmann in Neuwied; die Eisenwaarenfabrik von Frau Lautern bei Trier; Weinstock in Bonn.

Nach der Höhe der Gefäße (meist zu 40 Ltr. Preis 13 M.) richtet sich auch die der Bassins. Im Sommer sollen Milch- und Wasserspiegel in einer Ebene liegen, während im Winter das Wasser 5—6 Cm. höher als der Milchspiegel stehen soll. Im Sommer füllt man zum leichteren Ausrahmen, namentlich bei Wasser von hoher Temperatur, die Gefäße nur zur Hälfte.



Milchkeller der Kaltwassermeierei.

Kritik der verschiedenen Aufrahmungsverfahren.

Nachdem wir die Aufrahmungsverfahren der hauptsächlich feine Butterqualitäten liefernden Länder kennen gelernt haben, ist in Erwägung zu ziehen, ob und welche Vortheile aus dem Swartz'schen Verfahren und seinen Modificationen dem Molkereibetriebe erwachsen.

Das vor dem Swartz'schen Aufrahmungsverfahren ziemlich allgemein als das beste anerkannte war unstreitig das holsteinsche, weil bei diesem der Rahm von süßer Milch gewonnen werden konnte, während bei den meisten übrigen Verfahren dies erst nach der Säuerung der Milch geschah, in Folge dessen sie weder eine hohe Butterausbeute, noch eine gute Qualität zu erzielen ermöglichten. Hat demnach das Swartz'sche Verfahren vor dem holsteinschen Vorzüge, so ist dasselbe auch als das zur Zeit beste Verfahren anzusehen.

Die Vorzüge der Swartz'schen Methode vor der holsteinschen sollen in dem Nachfolgenden erörtert werden.

Bei dem holsteinschen Verfahren ist die qualitative und quantitative Butterausbeute hauptsächlich von der Beschaffenheit des Milchkellers abhängig. Zunächst hat derselbe den flachen Aufrahmungsgefäßen, denn andere sind zur schnellen Aufrahmung bei relativ hohen Temperaturen im Sommer nicht zu verwenden, wenn nicht gekühlt wird, den nöthigen Raum zu gewähren, um dieselben neben einander aufstellen zu können. Ein Uebereinanderstellen derselben würde die Säuerung befördern, sowie ein ungleichmäßiges Aufrahmen, und unausgeglichene Fabrikate zur Folge haben. Die Kellerräume müssen demnach genügend groß, und dabei möglichst unabhängig von der Außentemperatur sein. Dergleichen Kelleranlagen beanspruchen aber ein sehr bedeutendes Kapital.

Das Beschicken, Abrahmen und Reinigen der flachen Satten erfordert beim holsteinschen Verfahren ebenfalls einen bedeutenden Arbeitsaufwand.

Ferner ist beim holsteinschen Verfahren eine unausgesetzte Aufmerksamkeit auf das rechtzeitige Abrahmen, damit dies vor Eintritt der Säuerung geschehe, zu richten, weshalb auch die Sorgfalt und Geschicklichkeit der Meierin hier hauptsächlich über die Güte des Productes entscheidet. Gute Meierinnen sind aber schwer zu erhalten, und werden sie gefunden, so hängt das Wohl und Wehe der Meierei nur allein von ihnen ab, woraus große Nachtheile und ungerechtfertigte Ansprüche erwachsen können.

Da das Aufrahmen mehr oder weniger von der Außentemperatur beeinflußt wird, sind auch sich gleichbleibende Producte das ganze Jahr hindurch nicht zu erwarten.

Die Beschaffung und Instandhaltung des Inventars kommt beim holsteinschen Verfahren verhältnißmäßig hoch zu stehen.

Das Swartz'sche Verfahren erfordert dagegen dem holsteinschen gegenüber ein bedeutend geringeres Baucapital, denn sowohl bei der Eismeierei wie auch bei der Kaltwassermeierei mit fließendem Wasser genügen leichte oberirdische Fachwerkbauten von verhältnißmäßig kleinem Umfange.

Der Arbeitsaufwand ist namentlich bei Anwendung fließenden Wassers von niederer Temperatur bedeutend geringer als bei dem holsteinschen Verfahren, weil nach dem Melken die Milch sofort in große Gefäße geseiht und demnach zum Beschicken, Abrahmen und Reinigen weniger Arbeitsaufwand als bei flachen Satten erfordert wird.

Außerdem steht eine frühzeitige Säuerung der Milch bei hoher Außentemperatur, wodurch der Aufrahmungsproceß aufgehoben wird, nicht zu befürchten, in Folge dessen Verluste an Butterausbeute nicht entstehen. Hierdurch wird der Betrieb vereinfacht und unabhängiger von dem Vorhandensein einer guten Meierin gemacht. Als weitere Folge ist ferner eine größere Ausgeglichenheit des Productes anzusehen, da die Milch das ganze Jahr hindurch unter fast gleichen Verhältnissen ausrahmt.

Dieses ausgeglichenere Product macht die Butter dem Händler begehrenswerther und er kann höhere Preise dafür anlegen.

Ebenso erfordert die Beschaffung und Instandhaltung des Inventars einen geringeren Kostenaufwand als beim holsteinschen Verfahren.

Aus allen diesen Gründen haben wir die Ueberzeugung geschöpft, daß das Swartz'sche Verfahren, sowohl in landwirthschaftlicher als volkswirthschaftlicher Beziehung, von der allergrößten Bedeutung, und seine Einführung anzustreben ist.

Dies Verfahren gewinnt aber noch an Wichtigkeit, wenn

man bedenkt, daß es sich namentlich auch für kleine Besitzer eignet, die nur wenige Kühe im Stalle haben, da diese, bei wenig genügenden Kellerräumen jetzt ihre Milch aufrahmen lassen, und ein ebenso gutes Product zu liefern vermögen, als die große Meierei; wozu noch tritt, daß die Rückstände, vorzugsweise die noch süße blaue Milch, sich bei weitem vortheilhafter als früher verwerthen lassen.

Wo Meiereigenossenschaften der Kleinbesitzer nicht durchführbar sind, werden jetzt die Hausfrauen im Stande sein, ihre Milch durch Erzeugung besserer Producte höher zu verwerthen. Bessere Resultate aus der Milchwirthschaft werden aber auch eine reichlichere Fütterung und zweckentsprechendere Haltung der Kühe, und hierdurch eine Hebung der Landwirthschaft überhaupt zur Folge haben.

Diese Methode läßt auch leicht eine größere Reinlichkeit herstellen, wodurch die Producte nur gewinnen können.

Es gehört nicht zur Unmöglichkeit, durch dieses Verfahren schon von 3 Kühen bei kurzer Aufrahmezeit, vorzügliche Producte zu liefern, wenn beim Buttern, da die Quantität des Rahms sehr gering ist, noch frische Milch hinzugesetzt wird.

Das Swartz'sche Aufrahmungsverfahren stellt demnach höhere Erträge aus der Meierei, und bessere Qualitäten bei Verminderung der Unkosten in Aussicht, demnach wird es zur Erhöhung des Wohlstandes der landwirthschaftlichen Bevölkerung nicht unerheblich beizutragen vermögen. Wir können jedoch nicht umhin, hier eines Nachtheils des Swartz'schen Verfahrens zu erwähnen, der sich bei starker Kühlung der Milch in Schweden, Dänemark und auch in Deutschland herausgestellt hat, nämlich daß bei schroffem Futterwechsel die in hohen Aufrahmungsgefäßen stark abgekühlte Milch weniger gut aufrahmt als beim holsteinschen Verfahren wo der Aufrahmungsproceß unter diesen Umständen normal verläuft.

Eine solche Milch wird todte Milch genannt und können die dadurch entstehenden Verluste sehr beträchtlich werden, wie sich

aus einem Versuch von Fleischmann in Raden ergiebt. Nach diesem waren bei normaler Milch ausgerahmt:

nach 12 Stunden 82,35 Proz. Fett
„ 24 „ 87,50 „ „

bei todter Milch:

nach 12 Stunden 34,76 Proz. Fett
„ 24 „ 44,08 „ „

Wir wollen hoffen, daß es der Wissenschaft gelingt, Mittel zu finden, diese Nachtheile abzuwenden.

C. Butterbereitung.

Die Ausscheidung der Butter aus dem Rahm ist ein rein mechanischer Vorgang, indem durch Schütteln oder Schlagen die Milchkügelchen heftig aufeinanderstoßen, wodurch an den Berührungsflächen die sie umgebende Käsestoffhülle zur Seite gedrängt und so deren Vereinigung hergestellt wird. Da die Milchkügelchen sehr klein sind, und mit unbewaffnetem Auge nicht gesehen werden können, so erklärt sich hieraus, daß die Butterkrümel erst dann und zwar ganz plötzlich wahrnehmbar werden, wenn sich eine große Anzahl schon vereinigt hat und das Ausbuttern von diesem Augenblicke an weniger Zeit erfordert, als die Erzeugung jener ersten Butterkrümel. Butterbereitung.

Die zum Buttern zu verwendenden Butterfässer sollen in möglichst kurzer Zeit, mit möglichst geringem Kraftaufwande die Butter möglichst vollständig gewinnen lassen.

Außerdem soll der Rahm bequem hineingeschüttet und die Buttermilch leicht abgelassen, sowie auch die Butter bequem herausgenommen werden können. Ferner sollen dieselben den Luftwechsel gestatten, leicht zu reinigen und dauerhaft sein.

Von sehr großer Bedeutung bei der Buttergewinnung ist das Alter des zu verbutternden Rahms. Es unterliegt keinem Zweifel, daß Milch und Rahm von dem Augenblicke ihrer Gewinnung an Zersetzungen unterliegen, welche je nach der Art und Weise der Aufbewahrung und Aufrahmung sehr verschiedenartig

sein können. Diesem Umstande ist es wohl zuzuschreiben, daß einige Zeit zur Nachsäuerung in offenen Gefäßen aufbewahrter oder von saurer Milch entnommener Rahm etwas mehr Butter als süßer Rahm liefert, hingegen während der Nachsäuerung bedeckter Rahm eine geringere Butterausbeute giebt als süßer Rahm; auch schmeckt ein bedeckt aufbewahrter Rahm bitter. Die aus süßem Rahm gewonnene Butter zeichnet sich aber vor der aus saurem Rahm gewonnenen durch feineren Geschmack und größere Dauerhaftigkeit aus.

Für die Menge und Beschaffenheit der zu gewinnenden Butter ist ferner die Butterungstemperatur von großer Wichtigkeit.

Die Temperatur, bei welcher überhaupt noch Butter erzielt wird, schwankt zwischen 10 und 30° C. Durch hohe Butterungstemperaturen wird das Ausbuttern wesentlich beschleunigt, doch behält die gewonnene Butter eine weiche Beschaffenheit und nimmt überdem unverhältnißmäßig viel Wasser und Käsestoff auf, wodurch sie weniger ansehnlich, werthvoll und schmackhaft wird, auch vermindert sich zugleich die Butterausbeute, was übrigens auch bei zu niedriger Temperatur der Fall ist, namentlich sobald sehr schnell gebuttert wird, es scheidet sich dann die Butter nur sehr langsam in kleinen, wenig zusammenballenden Krümeln aus.

Die beim Buttern anzuwendenden Temperaturen richten sich nicht nur nach der Beschaffenheit des Butterfasses, sondern auch nach der des Rahms und nach der Jahreszeit. Bekannt ist, daß bei Grünfütterung die weicheren, bei Trockenfutter die festeren Fettarten in der Milch überwiegen, daher die Anfangstemperaturen im Sommer sich um 1—2° C. niedriger stellen als im Winter.

Soll süßer Rahm verbuttert werden, so wählt man eine Anfangstemperatur von 10—12° C. (8—9° R.) und wird eine etwas stärkere Bewegung zur Vereinigung der Butterkügelchen (140 Umdrehungen p. Minute) nothwendig sein als bei angesäuertem Rahm, weil die Käsehülle nicht wie bei saurem Rahm schon mehr oder weniger zerstört ist. Ein sehr schnelles Ausbuttern des süßen Rahms in 40 Minuten ist nicht räthlich, weil sich zu viel Fettkügelchen, die noch eng von der Käsehülle umschlossen werden,

der Ausbutterung entziehen, daher es besser ist, die Bewegung des Butterfasses derart zu reguliren, daß die Butterausscheidung erst nach einer Stunde stattfindet.

Bei der Verbutterung des sauren Rahm's werden Anfangstemperaturen von 15—18° C. (12—15° R.) gewählt und beträgt die Zeitdauer des Butterns bei concentrirtem, saurem Rahm 20 Minuten, bei dünnflüssigem, schwach angesäuertem Rahm dagegen 40 Minuten.

Wie jede Bewegung von Wärmeerscheinung begleitet ist, so beobachtet man auch im Innern des Buttersfasses eine Erhöhung der Temperatur beim Aufhören des Butterns von 4—5° C.

Um den zu verbutternden Rahm auf die richtige Temperatur zu bringen, empfiehlt es sich, vermittelst einer mit heißem Wasser oder Eis gefüllten Blechbüchse, die Temperaturveränderung zu bewirken.

Gewisse Stoffe können jedoch die Butterbildung entweder beschleunigen oder verlangsamen.

Ein Zusatz von in erwärmter Milch aufgelöstem Alaun und zwar auf 1 Ltr. Milch 1 Gr. Alaun, befördert die Butterbildung, während Kochsalz, Fette und das Butterpulver von Tomlinson gar keinen Erfolg haben. Der Butterbildung dagegen nachtheilig sind: alkalische Laugen, Salmiakgeist und Seife.

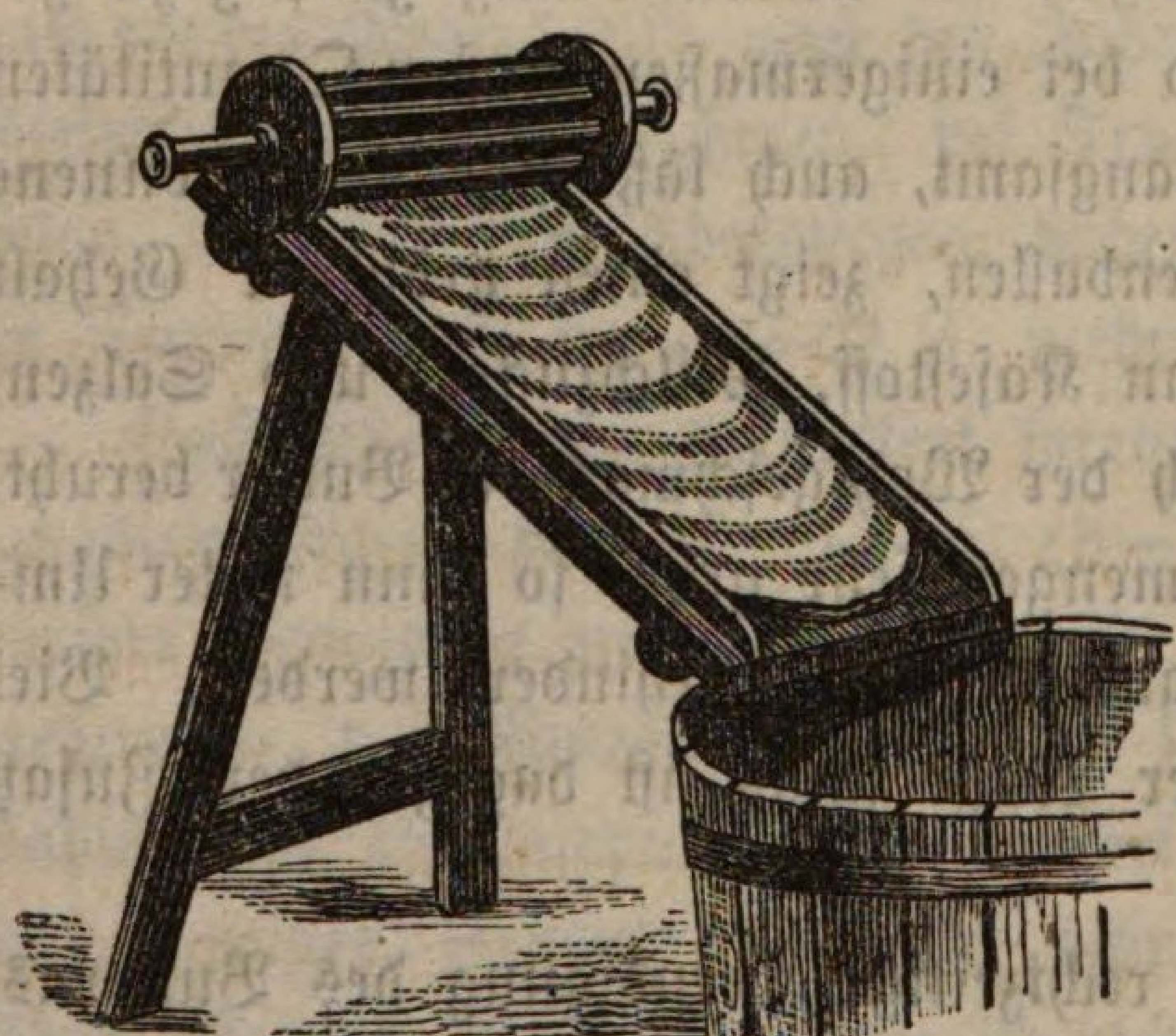
In hohem Grade verwerflich ist auch ein Wasserzusatz, um die Temperatur des Rahms für die Ausbutterung günstig zu gestalten, denn hierdurch wird bei einigermaßen großen Quantitäten die Butterausscheidung verlangsamt, auch läßt sich die gewonnene Butter nur schwer zusammenballen, zeigt einen größeren Gehalt an Wasser und ist ärmer an Käsestoff, Milchzucker und Salzen, worauf der Hauptsache nach der Wohlgeschmack der Butter beruht. Sind die zugesetzten Wassermengen sehr groß, so kann unter Umständen die Butterbildung auch gänzlich verhindert werden. Viel weniger nachtheilig als der Wasserzusatz ist dagegen der Zusatz von Milch.

Wichtig ist ferner die rechtzeitige Beendigung des Butterns, denn wird dasselbe länger fortgesetzt als nöthig ist, um die aus-

geschiedenen Butterkrümel in einen Klumpen zusammenzubringen, dann wird zwar die Buttermenge vermehrt, die Butter erleidet aber, da dieser Zuwachs vorzugsweise aus Käsestoff und Wasser besteht, eine beträchtliche Einbuße an ihrem Werthe; sie wird weiß und weich und läßt sich, ohne zu verderben, nur kurze Zeit aufbewahren. Derartige Butter nennt man „überbuttert".

Das Waschen der Butter hat den Zweck, die fertige Butter von den ihr noch anhaftenden Milchtheilchen zu befreien und wird sie zu dem Ende entweder wiederholentlich trocken, oder mit reinem Wasser durchgeknetet. Durch die Anwendung von Wasser wird ihr Wassergehalt etwas vermehrt, dagegen ihr Gehalt namentlich an Milchzucker vermindert, die Folge ist, daß sie an Wohlgeschmack verliert, jedoch an Dauerhaftigkeit gewinnt, weßhalb es sich vielleicht empfehlen möchte, Dauerbutter zu waschen und Tafelbutter trocken durchzukneten.

Zum trocknen Durchkneten empfiehlt sich für den Großbetrieb die amerikanische Butterknetmaschine, die in drei Größen (für 50, 80 und 150 Kühe zu 90, 135 und 225 Mark) von Caroc & Leth in Aarhuus (Vertreter A. Kirschbaum in Flensburg) geliefert wird. Dieselbe kann auch durch Herbertz in Cöln bezogen werden. Für den Kleinbetrieb geeignet, ist dagegen der Handkneter, der zum Preise von 15 Mark von Ahlborn in Hildesheim geliefert wird.


Handkneter.

Was das Salzen der Butter anbetrifft, so pflegt man dieselbe in Nord-Deutschland zu salzen, dagegen in Süd-Deutschland nicht. Man rechnet, je nachdem man Tafel- oder Dauerbutter herstellen will, auf 1 Kg. Butter 16—33 Gr. Kochsalz.

Wird frisch ausgear-

beitete Butter, nachdem sie gesalzen, nach einiger Zeit nochmals durchgeknetet, so entfließt ihr noch etwas milchige Flüssigkeit, die ihrem Gewichte nach bisweilen mehr ausmachen kann, als der Salzzusatz betrug, mithin also das ursprüngliche Buttergewicht fast dasselbe bleibt. Diese Flüssigkeit besteht aus Salzwasser mit verhältnißmäßig viel Milchzucker und wenig Käsestoff. Da nun diese letzteren Stoffe vorzugsweise der Butter den Wohlgeschmack verleihen, so erklärt sich hieraus der verminderte Wohlgeschmack gesalzener Butter.

Verschiedene Verfahren der Butterbereitung.

Das Milchbuttern.

Im Allgemeinen steht fest, daß zur Herstellung von 1 Kg. Butter nur dieselbe Milchquantität gebraucht wird als beim Rahmbuttern, mithin kommt es in jedem einzelnen Falle nur darauf an, wie hoch sich die Herstellungskosten belaufen und ob es möglich ist, die Buttermilch genügend hoch zu verwerthen. In Holstein pflegt man zur Winterszeit die Milch zu verbuttern, nachdem sie in großen Gefäßen (in 24—36 Stunden) einen leichten Grad der Säuerung erreicht hat. Das Buttern dauert bei 19° C. bisweilen 3—3½ Stunde.

In neuester Zeit liefert die Maschinenfabrik zu Regenwalde ein eisernes Kippbutterfaß zum Milchbuttern, in welches die kuhwarme Milch gebracht und darin zuerst abgekühlt und dann verbuttert wird. Beim Buttern ist das Faß nicht ganz zur Hälfte mit Milch gefüllt, die Flügelwelle macht etwa 30 Umdrehungen in der Minute, und das Buttern soll höchstens 45 Minuten dauern. Das Kühlen der Milch geschieht vermittelst einer fein durchlochten Röhre, die um daß Faß herumläuft. In einer sehr dünnen Schicht läuft das gegen das Faß gespritzte Wasser an den Wandungen herunter. Diese Buttermaschinen werden für 150—400 Ltr. Milch hergestellt und kosten 235—505 Mark ohne Göpel, der für ein Zugthier noch 225 Mark kostet.

Holländisches Verfahren.

Holländisches Verfahren.

Der gewonnene Rahm bleibt so lange stehen, bis ein hineingesteckter hölzerner Löffel aufrecht darin verbleibt. Gebuttert wird vorzugsweise im Stoßbutterfaß. Die fertige Butter wird 11 bis 12 Mal mit Wasser durchgearbeitet. Das Salz wird in 6—8 Bruchtheilen je nach Verlauf von 12 Stunden zugesetzt.

Holstein'sches Verfahren.

Holstein'sches Verfahren.

Der Rahm säuert bei einer Temperatur von 12,5 bis 15° C. ein bis zwei Tage, worauf derselbe in dem holstein'schen Schlagbutterfaß mit stehender Welle gebuttert wird.

Die gewonnene Butter bearbeitet man einmal trocken mit den Händen; dann wird das Salz zugesetzt und durch Kneten innigst mit der Butter gemengt, welche dann nach Verlauf von 7 bis 10 Stunden noch einmal durchgeknetet wird.

Das Swartz'sche Verfahren.

Swartz'sches Butterungsverfahren.

Das Buttern des bedeutend dünnflüssigen Rahms, wie er immer durch das Aufrahmen bei niedriger Temperatur gewonnen wird, erfolgt ganz allgemein in dem holstein'schen Schlagbutterfaß und zwar aus angesäuertem oder süßem Rahm.

Die Farbe wird im Butterfaß zugesetzt und meist bezogen von Chr. Hansen, Kopenhagen, Fredericksholmskanal 4, oder Blumensaadt in Odense, oder aus der Loewen-Apotheke (H. H. Hansen) in Hadersleben (Depot F. W. Fuchs, Cöln, Mauritius-Steinweg 17). Das Buttern aus süßem Rahm geschieht mit der Anfangstemperatur von 10—11° C., das Buttern aus saurem Rahm 12,5—15° C.

Für süße Rahmbutter wird ein höherer Preis als für Butter aus saurem Rahm bewilligt und rechtfertigt sich dies dadurch, daß etwas weniger Butter aus süßem Rahm erzielt wird. Auch nach den Versuchen von Dr. Kreusler in Poppelsdorf gelangt von dem gesammten Fettgehalt des Rahms ein um so höherer Prozentsatz in die Butter, je weiter der betreffende Rahm in der Säuerung vorgeschritten ist.

Das Nachsäuern erfolgt in der Rahmtonne, die lose mit einem Deckel bedeckt wird. Da aber eine zu weit gegangene Säuerung die Qualität und Haltbarkeit der Butter beeinträchtigt, so läßt man den Rahm selten länger als 12 bis 24 Stunden bei einer Temperatur von 12,5 bis 15° C. stehen. Das Auskneten der Butter wird jetzt vielfach nur mit Butterknetern und selten noch mit der Hand vorgenommen. Unzweifelhaft erfordert das Kneten mit der Hand bedeutende Uebung und Kraft, weshalb nur erfahrene Meierinnen, die selten sind, eine gute Butter herstellen, aus welchem Grunde schon allein die Anwendung von Butterknetern empfehlenswerth wäre, abgesehen davon, daß durch die Bearbeitung mit Knetmaschinen auch die Haltbarkeit der Butter und ihr gutes Aussehen gewinnen soll.

Brauchbare Butterfässer für kleinere Meiereien sind: das amerikanische Butterfaß mit Thermometer und Vorrichtung zum Kühlen (30 Mark), Depot von Herbertz in Cöln, das sogenannte englische Butterfaß, leicht zu reinigen und sehr bequem, Depot von Weinstock in Bonn. Das Patentbutterfaß mit liegender Welle von Lehfeldt & Lentsch in Schöningen bei Braunschweig, buttert leicht, doch etwas schwierig zu reinigen. Für den Großbetrieb eignet sich die Verticalkippbuttermaschine von Lehfeldt & Lentsch. Diese wird in drei Größen ausgeführt, für 100 Ltr. à 175 Mark, 200 Ltr. à 200 Mark, 300 Ltr. à 225 Mark. Diese Maschine läßt die Zahl der Umdrehungen der Flügelwelle per Minute reguliren. Butterfässer.

Störende Einflüsse verschiedenster Art können aber auch die Buttergewinnung verzögern, resp. ganz verhindern. Nicht selten ist es die Bildung von Schaum, der aus dem Butterfasse emporsteigt und die Buttergewinnung verhindert. Störende Einflüsse beim Buttern.

Die Ursachen dieser Erscheinung können darin liegen, daß eine zu niedrige Temperatur beim Buttern inne gehalten wurde, und läßt sich in diesem Falle durch Regulirung der Temperatur

der Fehler leicht verbessern. Der Rahm kann aber auch eine regelwidrige Beschaffenheit haben, insbesondere kann der Käsestoff des Rahms sich in einem schleimigen Zustande befinden, wodurch die Vereinigung der Fettkügelchen verhindert wird, ein Zustand der bei altmilchenden Kühen nicht selten eintritt. In diesem Fall soll eine Beinwellabkochung (Symphitum officinale) helfen. Zu dem Ende wird eine frische oder getrocknete Wurzel in kleine Stücke geschnitten, mit Wasser gekocht und die durchgeseihte Abkochung lauwarm dem Rahm zugesetzt, gut verrührt und dann gebuttert.

Dieser schleimige Zustand tritt aber auch bei mangelnder Sauberkeit ein und in diesem Falle empfiehlt J. Lehmann nachfolgendes Verfahren. Man setzt dem Rahm mit gleichen Theilen Wasser verdünnte Natronlauge zu, bis er alkalisch reagirt, d. h. rothes Lackmuspapier blau färbt, bei süßem Rahm giebt man auf ca. 40 Ltr. Rahm ein Weinglas voll Natronlauge. Hiernach bleibt der Rahm eine Viertelstunde lang ruhig stehen und wird dann mit gereinigter, verdünnter Salzsäure tropfenweise unter Umrühren so lange versetzt, bis er wieder anfängt sauer zu reagiren, worauf gebuttert wird und längstens in einer Stunde Butter erzielt werden soll. Köhnke in Mehlbye (Holstein) empfiehlt gegen das Schäumen des Rahms einen Zusatz von ein bis zwei Weingläsern voll starken Rums und gegen das Nichtabbutternkönnen einen Zusatz von einem gehäuften Theelöffel voll gepulverten Alauns auf 15 Ltr. Rahm.

D. Magerkäsebereitung.

Magerkäsebereitung.

Der Käsestoff ist in etwas größerer Menge in der Milch enthalten als das Butterfett, daher in der Regel 25—30 Proz. mehr Magerkäse als Butter gewonnen wird.

Der Werth des Käses erhöht sich in dem Maße als sein Fettgehalt steigt, indem hiervon sein Nährwerth, sein Wohlgeschmack und seine Verdaulichkeit bis zu einem gewissen Grade beeinflußt wird.

1) Magerkäsebereitung aus saurer Milch.

Magerkäse-bereitung aus saurer Milch.

Dies ist sog. Wirthschaftskäse, der für den Handel nur eine sehr untergeordnete Bedeutung hat.

Da in der sauren Milch der Käsestoff bereits geronnen ist, so kommt es hier vorzugsweise darauf an, die Molke in zweckmäßiger Weise aus ihm zu entfernen.

Eine festere Vereinigung des Käsequarkes wird durch die Erwärmung der ganzen Masse auf 25—40° R. (31—50° C.) herbeigeführt. Diese Erwärmung geschieht bei kleinen Mengen einfach durch Zusatz warmen Wassers, das unter beständigem Umrühren so lange zugesetzt wird, bis die vollständige Trennung des Käsestoffs von der Molke stattgefunden hat. Bei größeren Quantitäten wird die Milch in einem Kessel über Feuer oder auch in größeren, hölzernen Käsebalgen, die mit einem doppelten Boden versehen sind, unter welchem, von einem Dampfkessel aus, heißer Wasserdampf gelassen wird, erwärmt.

Der durch das Erwärmen von der Molke getrennte Quark kann entweder sofort in Käseformen gebracht werden, oder man befreit ihn vorher durch Pressen von der Molke, auch kann man ihn schließlich vorher einem Fermentationsprozeß (der Fäulniß) aussetzen. Dieser letztere Käse ist dann nach dem Formen und Trocknen sofort genießbar, während der andere seine Reife erst durch längere Aufbewahrung erhält.

2) Magerkäsebereitung aus abgerahmter, süßer Milch.

Magerkäse-bereitung aus süßer Milch.

Nach dem Abrahmen kommt die Milch in eine mit doppeltem Boden versehene Käsebalge, in welcher dieselbe durch Einströmen heißer Dämpfe oder durch Zusatz erwärmter Milch auf 25—28° R. (31—35° C.) gebracht wird. Hierauf wird Labflüssigkeit zugesetzt und mit der Milch gut verrührt. Nach 20—25 Minuten ist dann der Käsestoff geronnen und wird mit Hülfe des Käsemessers durchschnitten und zerkleinert. Nach kurzer Ruhepause, während welcher sich der Quark auf den Boden der Käsebalge gesetzt hat, wird er mit dem Käsebrette nach einer Seite zusam-

mengeschoben und die Molke abgelassen. Hierauf wird der Quark mit den Händen gedrückt und geknetet, mit einem Brette bedeckt und dieses mit einem Gewicht von 25 Kg. beschwert, damit die noch darin befindliche Molke möglichst vollständig abfließe, zu dem Zweck wird der Quark nach einiger Zeit wiederum mit dem Käsemesser zerschnitten, umgelegt und wiederholt gepreßt.

Fließt keine Molke mehr ab, so wird der Quark mit den Händen oder der Käsemühle fein zerkrümelt und sogleich mit trocknem, feinem Salze (25 Gr. p. 1 Kg. Käse) gut vermengt und in die Käseform möglichst fest hineingestoßen und mit genau passendem Deckel bedeckt, der mit einem Gewicht von 25 Kg. beschwert wird. Nach 15—20 Minuten wird Gewicht und Deckel entfernt und der Käse aus der Form auf ein Tuch gebracht und dies letztere möglichst faltenlos um ihn gelegt. In die Form zurückgebracht bleibt der Käse dann 12—16 Stunden unter der Käsepresse, nach welcher Zeit er die nöthige Festigkeit erlangt hat, aus der Form herausgenommen und zum Abtrocknen auf die Käsebretter gebracht wird. Hier werden die Käse täglich umgelegt und abgewischt, bis sie nach 14 Tagen zum Reifen in den Käsekeller kommen. Aber auch hier werden dieselben täglich gewendet und abgewischt, bis sie äußerlich trocken geworden und eine hinreichend harte Kruste erlangt haben. Nach 4—6 Wochen können sie schon genossen werden, älter geworden, sind die Käse schmackhafter, doch tritt dann ein bedeutender Gewichtsverlust ein. Die Käse ähneln in der Form den Holländer Käsen und werden ca. 10 Kg. schwer hergestellt.

Lab-, Käse- und Butterfarbe aus der Fabrik von Chr. Hansen in Kopenhagen, sind zu beziehen aus dem Haupt-Depot bei H. A. Frangen, Haus Dreven b. Uerdingen.

III.

Die Molkereigenossenschaften.

Von

Dr. Eisbein.

Meine Herren! Der Umstand, daß Sie trotz der vorgerückten Jahreszeit, welche dem Landwirth bereits den Pflug in die Hand gedrückt, dennoch so zahlreich hier erschienen sind, giebt mir die Ueberzeugung, daß Sie selbst fühlen, wie die Milchwirthschaft bisher gegenüber den übrigen Zweigen der Landwirthschaft zurück geblieben ist und zwar unverdienter Weise, denn die Milch und die daraus herzustellenden Producte spielen im norddeutschen Haushalte eine ebenso bedeutende Rolle, als die Producte des Ackerbaues, soweit sie direct zur menschlichen Nahrung dienen. Die Statistiker haben ermittelt, daß per Kopf und Jahr im Durchschnitt aller Alters- und Vermögensclassen verzehrt werden

92 Pfd.	Weizen in Speisen u. Backwaaren à 10 Pfg.	9 M.	20 Pf.
250 „	Roggen in Form von Brot à 7,5 Pf.	18 „	75 „
33 „	Gerste, Erbsen, Buchweizen, im Werthe von	3 „	90 „
700 „	Kartoffeln à 3 M.	21 „	— „
	Total	52 M.	25 Pf.

während an Milch und Molkereiproducten durchschnittlich per Kopf und Jahr

120 Liter	Milch à 15 Pf.	in Haushalt und	18 M.	— Pf.
30 Pfd.	Butter à 1,20 „	Bäckerei	36 „	— „
10 „	Fettkäse à 40 „		4 „	— „
		Total	58 M.	— Pf.

consumirt werden, welche Angaben für die Consumtion an Magerkäse auf dem Lande gewiß noch viel zu gering ist. —

Andererseits erfreut sich die Production der sonstigen Genußmittel, die in Deutschland bei Reich und Arm verbraucht werden, seitens der Wissenschaft und Technik in den letzten Decennien einer solchen Beachtung, daß wir die Milchwirthschaft dagegen nur als „Aschenbrödel" bezeichnen müssen, um welche sich Niemand bisher ernstlich kümmerte. — Die bevorzugten Schwestern aber sind die Branntweinbrennerei, die Bierbrauerei und die Runkelrübenzuckerfabrikation, alle drei in der Mehrzahl der Fälle mit der Landwirthschaft eng und unmittelbar verbunden. Dabei ist ihre Bedeutung, nach dem Geldwerthe der Consumtion ihrer Producte per Kopf und Jahr bemessen, eine geringere als die der Milchwirthschaft, denn nach statistischen Ermittelungen beträgt der jährliche Consum Deutschlands per Kopf

14 Pfd.	Zucker	im Werthe von	50 Pfg. p. Pfd.	=	7 Mk.
8 Liter	Branntwein	im Werthe von	80 Pfg. p. Ltr.	=	6 Mk. 40.
100 „	Bier	„	20 „ „ „		20 „
					Total 35 Mk.

Die Fabrikation der letztgenannten drei Artikel hat in dem Zeitraume von kaum 30 Jahren einen nie geahnten Aufschwung genommen und Fabrikate von früher nie für möglich gehaltener Vollkommenheit geliefert und das, meine Herren, nur durch die Fortschritte der Wissenschaft und Technik, welche sich in vollkommener und nutzbringender Weise nur ausführen lassen beim Großbetrieb, und diesen als auch für die Milchbehandlung nothwendig und nützlich ihnen darzustellen ist die Aufgabe meines Vortrages. —

Aus den bisher von Ihnen gehörten Vorträgen werden Sie entnommen haben, daß eine rationelle Behandlung der Milch zwar auch im Kleinen durchführbar und möglich ist; Sie werden aber die Ueberzeugung gewonnen haben, daß alle die Hülfsmittel der Wissenschaft und Technik sich in kleinem Maßstabe nicht genügend bezahlt machen und die Verarbeitung der Milch viel billiger zu stehen kommt, wenn dies Princip der Theilung

der Arbeit auch hier so viel als möglich durchgeführt wird; es wird dabei, wie Sie später hören werden, an Zeit, also auch an Geld gewonnen.

Der größere Landwirth, meine Herren, kann das hier Gesehene und Gehörte bei sich sofort in Scene setzen; es rentirt sich für ihn, einen eigenen Buttermacher oder Milchmeier anzustellen, grade wie man auch Braumeister und Brennmeister hat; allein die Zahl solcher Großbetriebe ist in unserer Provinz und auch in den Nachbarländern eine sehr geringe. Ueber 90% des Grund und Bodens befinden sich in den Händen der Kleinbesitzer und kleineren Pächter und somit auch wohl ein eben so großer Theil des Viehstandes. — Für diese thätige Klasse von Landwirthen, die sich zum größten Theile der übrigen Fortschritte in der Landwirthschaft ziemlich schnell bemächtigt hat (ich erinnere Sie nur an den bedeutenden Verbrauch an künstlichem Dünger gegenüber der Zeit vor 20 Jahren) ist die Einzelverarbeitung der Milch bisher eine mehr oder weniger unrentable gewesen. Wollen dieselben an dem Fortschritte der Neuzeit auf diesem Gebiete mit wirklichem Nutzen Theil nehmen, so kann es nur geschehen durch die Vereinigung zu gemeinsamer Verarbeitung der Milch, nämlich durch Bildung von sogenannten Molkereigenossenschaften.

Meine Herren! Durch den Großbetrieb sind die Rübenzuckerfabriken das geworden, was sie heute sind und eine große Anzahl derselben ist entstanden durch Zusammentreten von 10, 20 und mehr Landwirthen, welche ein Product des Ackerbaues, die Runkelrübe, gemeinschaftlich auf Zucker und Melasse verarbeiten und verwerthen. —

Es läßt sich dies Verfahren auch auf die Verarbeitung und Verwerthung der Milch anwenden. Beide Rohstoffe haben viel Aehnlichkeit miteinander, denn Beide enthalten viel Wasser und sind nur in bescheidenem Maße für längere Zeit haltbar, müssen daher an Ort und Stelle auf weithin transportable, also werthvollere und haltbarere Producte verarbeitet werden, während die übrigen Erzeugnisse des Ackerbaues und der Viehzucht vermöge

ihres geringen Wassergehaltes und besseren Haltbarkeit die besten wenn auch entfernteren Märkte aufsuchen können. — Meine Herren, die Molkereigenossenschaften sind Ihnen noch neu, gestatten Sie mir daher, Ihnen das Wesen derselben mit einigen Worten näher zu präcisiren. Es sind dies Vereinigungen von Kuhbesitzern, welche die Milch ihrer Kühe entweder für gemeinschaftliche Rechnung auf Butter und Käse verarbeiten lassen und sich den Reingewinn später nach Verhältniß der gelieferten Milch theilen oder welche einen Molkereibetrieb mit verhältnißmäßigen Antheilen einrichten und die ganze Anlage dann auf kürzere oder längere Zeit an einen Milchpächter abgeben; der letztere zahlt dann entweder einen festen im Voraus bestimmten Preis oder er zahlt pro Liter einen monatlich oder halbmonatlich variirenden Preis, der sich nach den Butterpreisen der nächsten Großstadt richtet.

Diese gemeinsame Verarbeitung oder Verwerthung bietet eine große Menge von Vortheilen.

1. Es werden Räumlichkeiten und Einrichtungen erspart, indem ein Milchkeller, eine Käseküche genügt, wo früher 10 und 20 Lokalitäten dazu benutzt werden mußten, von denen die meisten den Anforderungen der Reinlichkeit und guten Ventilation 2c. 2c. wohl nur sehr mangelhaft entsprachen (das Kaltwasserverfahren ist nun solchen Genossenschafts-Anlagen besonders günstig, indem es nur $^1/_6$ des Raumes gebraucht, der bei dem Holsteiner Büttenverfahren nöthig ist).
2. Es wird an Molkereigeräthen gespart; statt 20 Butterfässern und anderen Utensilien wird nur ein einziges jeder Gattung nöthig sein.
3. Auch an Material aller Art findet eine bedeutende Ersparniß statt; namentlich wenn Süßmilchkäse entweder aus ganzer oder abgerahmter Milch gemacht wird, ist die Ersparniß an Brennmaterial sehr bedeutend; ebenso an Lab, Salz, Farbe und Verpackungsmaterial.
4. Eine bedeutende Menge Zeit und Arbeit wird erspart. Nicht allein bei dem Swartz'schen Verfahren, wo gegen-

über der bisherigen Methode 75 pCt. Arbeit wegfallen, sondern durch das Verarbeiten in größerer Menge an und für sich. Es ist ein ganz gewaltiger Unterschied, ob eine Person ihre ganze Zeit und Kraft darauf verwendet, mit oder ohne Gehülfen die Milch von 100—200—300 Kühen zu verarbeiten oder ob in 20—30—40 Haushaltungen die Hausfrau ihre Zeit mit der Milchbehandlung versplittert und doch nicht das beste fertig bringt, da eben die besseren Vorrichtungen sich nur bei größerem Betriebe rentiren und da beim Kleinbetriebe vielleicht wöchentlich nur zweimal mit der Hand gebuttert werden kann, während im Großbetrieb dies täglich mit Göpel, Wasser- oder Dampfkraft viel billiger und präziser geschieht.

In einer holländischen Zeitschrift finden wir einen Artikel, worin ein in seiner Gegend sehr angesehener Landwirth eine Lanze für die Käsereigenossenschaften bricht, obwohl die Bereitung von Käse nicht einmal so viel Mühe und Sorgen verursacht als die Butterbereitung. Derselbe giebt nach genauen Ermittelungen an, daß bei einem Viehstande von 20 Kühen die Käsebereitung täglich durchschnittlich erfordere

seitens der Frau	$4^1/_2$	Arbeitsstunden	
„ „ Magd	$3^1/_2$	„	
„ des Knechtes	4	„	
„ „ Bauern	4		= 16 Stunden täglich.

Dagegen erfordere eine Factorei (Genossenschaftskäserei) bei einer Verarbeitung der Milch von 500 Kühen nicht mehr als 4 Männer, 1 Frau und 2 Jungen, also 7 Personen in 12 Stunden täglicher Arbeitszeit = 84 Stunden, wozu noch täglich 20 Stunden für Anfuhr der Milch seitens der Genossenschafter (4 Stunden auf 100 Kühe) kommen, in Summa also 104 Stunden. Es entfallen somit bei Einzelverarbeitung der Milch auf Süßmilch- oder Fettkäse per Kuh täglich 48 Minuten, per Kuh jährlich 24 Tage à 12 Stunden; bei gemeinschaftlichem Großbetrieb aber reducirt sich die Arbeitsleistung auf $12^1/_2$ Minuten per Kuh täglich oder 6 Tage per Jahr. Die Ersparniß an Arbeit be-

trägt daher beim genossenschaftlichen Betrieb der Süßmilchkäsebereitung 18 Arbeitstage à 12 Stunden, die zu nur $1^1/_2$ Mark per Tag gerechnet, einem Gewinn von 27 Mark per Kuh gleichkommen, bei 10 Kühen von 270 Mk., was ziemlich gleichbedeutend ist mit der Verzinsung eines Capitals von 5400 Mark zu 5%. —

Meine Herren, in unserer Provinz befinden sich nahezu 600,000 Kühe. Nehmen wir an, daß die davon gewonnene Milch zu einem Drittel als Getränk sowie auch für die Küche und Bäckerei direct verbraucht wird, so haben wir es noch immer mit der Verarbeitung der Milch von 400,000 Kühen zu thun. Wenn auch ein Viertel davon sich in den Händen größerer Besitzer befindet, die auch ohne genossenschaftlichen Betrieb sich die Vortheile eines rationelleren Molkereiwesens verschaffen konnten, so bleiben uns immer noch 300,000 Kühe übrig, deren Besitzer sich die von unserem Nachbar in Holland ermittelte Arbeitsersparniß verschaffen könnten, wenn sie sich zu Molkereigenossenschaften vereinbarten. — Schlagen wir auch den Zeitgewinn, trotzdem die Verarbeitung der Milch auf Butter und Magerkäse resp. bei sonstiger Verwendung der abgerahmten Milch mehr Arbeit macht als die Süßmilchkäsebereitung, auf nur 20 Mk. per Kuh jährlich an, so beziffert sich der Gewinn an Zeit und Geld immerhin auf 6 Millionen Mark! —

Außer der Zeitversplitterung bei der Einzelverarbeitung der Milch schadet auch der mit dem Kleinbetrieb nothwendig verbundene Zwischenhandel dem Producenten sowohl als dem Consumenten durch die unrationelle Art der weiteren Behandlung der Molkereiproducte, insbesondere der Butter, gar nicht zu gedenken der mannigfachen Fälschungen, über welche der Polizeirapport der großen Städte allwöchentlich ein wenig erbauliches Liedchen singt.

5. Bei dem genossenschaftlichen Verarbeiten der Milch (insbesondere bei dem Kaltwasserverfahren) wird mehr und bessere Butter (wohl auch Käse) erzeugt, in Folge dessen sowohl beim Betriebe für Rechnung der Genossenschaft als auch durch einen Milchpächter eine höhere Verwerthung der Milch erzielt wird. —

Den besten Beweis hierfür liefert die Genossenschaft zu Soßmar bei Hildesheim, der bei der Molkerei-Ausstellung zu Frankfurt a. Main im December 1875 der seitens der landwirthschaftlichen Consum-Vereine des Großherzogthums Hessen ausgesetzte silberne Pocal von den Preisrichtern einstimmig zuerkannt wurde.

Das ganze Dorf mit circa 150 Kühen lieferte früher im Monat December wöchentlich 180 Pfund Butter, welche von drei Aufkäufern zum Preise von 1 Mk. per. Pfd. abgenommen und nach Hannover geliefert wurden, wo dieselben durchschnittlich 1,20 Pf. dafür erlösten. —

Nach Errichtung der Molkereigenossenschaft, die ein eigenes Gebäude für circa 20,000 Mark dazu erbaute, welches der Milchpächter mit 7% verzinst und amortisirt, wanderten aus demselben Dorfe und von derselben Anzahl Kühe wöchentlich im December der folgenden Jahre 280 Pfund Butter nach Hannover, die dort mit 1,40 Mk.-bezahlt wird, da sie schmackhafter und haltbarer ist. — Die früher erlösten 180 Mark haben sich also auf 392 Mark vermehrt. — Die Mehreinnahme von 212 Mark kommt aber nicht allein dem Milchpächter zu Gute, der außer der Butter auch noch einen schmackhaften Magerkäse aus der süß abgerahmten Milch producirt, sondern den einzelnen Theilnehmern der Genossenschaft. Dieselben erhalten nämlich für 4550 Liter Milch, die sie nach dem Zurückbehalten des eigenen Bedarfes noch an den Milchpächter abliefern, 455 Mk. Früher

erhielten dieselben aber nur für Butter	180 Mk.	— Pf.
und nutzten die vom Liter frischer Milch nach dem Abrahmen noch übrig gebliebene saure Milch durch Verfütterung an Schweine und durch Handkäse zu $3^1/_3$ Pf.	151 „	67 „
Total	331 „	67 „
Heute erhalten dieselben aber mehr als früher	123 „	33 „
nämlich	455 Mk.	— Pf.

Wenn wir nun noch die Arbeitsersparniß, sowie den Gewinn an Räumlichkeiten und erspartem Verschleiß von Molkereigeräthen 2c. auf nur 1 Pfg. pr. Liter veranschlagen, so besteht

der Gewinn in ferneren 45 Mk. und 50 Pf., so daß der Vortheil im Ganzen sich beziffert auf 168 Mk. 83 Pf., oder per Kuh und Woche auf 1 Mk. 12 Pf.; das macht per Kuh und Jahr 58 Mk. 24 Pf. — Nehmen wir nun an, daß in einer dicht bevölkerten Gegend ein Landwirth auf guten Boden mit Nutzen auf 50 Hectaren 25 Kühe hält, so würde er bei genossenschaftlichem Betriebe dem Einzelbetrieb der Molkerei gegenüber nach obigem Beispiel nahezu 1500 Mark mehr Einnahme aus dem Kuhstall haben. Es macht dies per Hectar 30 Mark und weil die Einrichtung doch recht gut eine dauernde sein kann, eine Werthserhöhung des Grundbesitzes von 37500 Mark. — Es ist dieses Exempel nicht als ein müßiger Zeitvertreib zu betrachten. Nach Ausweis des statistischen Bureaus in Kopenhagen ist der Werth der Ländereien in Dänemark innerhalb 6 Jahren, resp. seit Verbesserung des Molkereibetriebes um 44% gestiegen. —

Es sind dies, meine Herren, die directen Vortheile des genossenschaftlichen Molkereibetriebes. Derselbe hat aber auch noch manche fast ebenso heilsame indirecte Vortheile, die ich hier gleichfalls kurz anzuführen nicht unterlassen will, also

6. In Folge der besseren Verwerthung der Milch wird auch eine bessere Fütterung und Pflege des Viehstandes stattfinden; daraus resultirt dann auch in nicht gar zu langer Zeit eine bessere Auswahl der Zuchtthiere und eine Vermehrung des Bestandes an Kühen und Rindvieh überhaupt, der dann wieder gleichbedeutend ist mit Zunahme des Wohlstandes.
7. Der Sinn für genossenschaftliche Unternehmungen auch anderer, einstweilen noch fern liegender Art, wird geweckt.
8. Durch die in dem größeren Molkereibetriebe leichter durchzuführende Reinlichkeit wird der Sinn für dieselbe auch in die Kreise der Genossenschafter dringen, wo er bisher noch vielfach fehlt.
9. Ein großer Theil der weiblichen Familienglieder in den viehbesitzenden Haushaltungen hat durch die Einzelbehandlung der Milch, wie schon oben erwähnt, viel Zeit versäumt

und die weiblichen Handarbeiten mehr oder weniger vernachlässigt. Es wird zu den letzteren also mehr Zeit übrig bleiben, was sehr zu wünschen ist.

10. Die bei den Genossenschaftsmolkereien in jedem Falle nothwendige Buchführung wird eine gute Veranlassung sein, dieselbe auch allmählich auf den Landwirthschaftsbetrieb des einzelnen kleineren Landwirthes zu übertragen, was bis jetzt bekanntlich ein frommer Wunsch geblieben ist.

Das wären also die Lichtseiten der Molkereigenossenschaften. Schattenseiten vermag ich nicht aufzufinden und auch Anderen mag dies wohl schwer fallen, denn die fortschreitende Zunahme derselben beweist uns, daß der Kern der Einrichtung ein gesunder und lebensfähiger ist.

Verfolgen wir die Entwickelung derselben ein wenig näher.

Die ältesten Genossenschaften zur Verarbeitung der Milch Schweiz. hat die Schweiz aufzuweisen; der Austrieb der Kühe auf die weit entfernten Gemeindeweiden hoch oben an der Schneegrenze zwang die Besitzer, die Bereitung der Molkereiprodukte in eine Hand zu geben. Jeder erhielt später seinen ratirlichen Antheil (nach der Zahl der Kühe und einzelnen Probemelkungen) in natura und konnte sehen, wie er ihn versilberte. Anfänglich arbeitete man nur für den Hausbedarf, später ging man zu der Bereitung der bekannten großen Schweizerkäse für den Export über und da sich dies gut rentirte, so wurde auch die gegenseitige Kontrole eine schärfere; die Milch jedes einzelnen Betheiligten wurde dann täglich notirt entweder durch den Sennen, wenn er des Schreibens kundig, oder durch einen eigens dafür honorirten Schreiber.

Im Winter verarbeitete dann jeder Viehbesitzer seine Milch wieder für sich meist auf Butter, weil man glaubte, nur die Weidemilch eigne sich zur Fabrikation der großen Rundkäse.

Anfangs der zwanziger Jahre dieses Jahrhunderts war die Butter so billig (drei Batzen = 4 Sgr. pro Pfd.), daß die Bauern auf den Gedanken kamen, auch im Winter gemeinschaftlich die großen Rundkäse zu fabriziren und so entstanden denn die eigent-

lichen das ganze Jahr hindurch arbeitenden Genossenschaftskäsereien, deren es jetzt nach Aussage des Director Schatzmann im Canton Bern allein über 1000 geben soll. Die Macht des Beispiels bewährte sich hier ganz außerordentlich, denn nicht allein die anderen Cantone der Schweiz folgten nach, nein auch in dem benachbarten Savoyen entstanden seit 1845 kurz nacheinander 264 Käsereigenossenschaften mit 17,852 Kühen und 377 Ziegen, die sich bis heute gehalten haben.

Director Schatzmann äußerte sich bei Gelegenheit der Wiener Molkerei-Ausstellung im Jahre 1872 über den wohlthätigen Einfluß der Genossenschaften wie folgt:

„Wenn 50 Bauern zusammen einen einzigen Käse machen, so ersparen sie dabei nicht nur viel Zeit und Geld, sondern es wird auch das Fabrikat vorzüglicher.

„Auf den Wohlstand des Landes hat wohl keine andere Fabrikation einen so mächtigen Einfluß ausgeübt, als die genossenschaftliche Käsefabrikation. Bereisen wir gegenwärtig diejenigen Gegenden der Schweiz, wo die Genossenschaften eingeführt sind, so werden wir die Grenzen, wo sie wieder aufhören, ganz leicht herausfinden. Diese Grenzen sind die eigentlichen Anfänge des Alpenlandes, in welchem solche Fälle, wie ich sie eben angeführt, nur sporadisch vorkommen. An diesen Grenzen geht der Wohlstand des Volkes sichtlich zurück, d. h. insofern, als im ebenen Lande im Vergleiche zu den Alpengegenden dieser Wohlstand außerordentlich gestiegen ist.

„Es stehen mir eine Menge Zahlen in dieser Beziehung zur Verfügung, aus denen ich nur eine einzige auswählen will. In einer kleinen Gemeinde von ungefähr 2000 Einwohnern haben bisher nur 2 solcher Genossenschaften bestanden, die ein sehr gutes Fabrikat lieferten. In Folge dessen sind die Gemeinde-Einwohner überzeugt worden, daß auf diesem Wege — um es kurz zu sagen — Geld zu gewinnen sei und es haben sich in dieser einzigen Gemeinde die Genossenschaften in einem Zeitraume von 12 Jahren von 2 auf 9 vermehrt. Diese Genossenschaften haben im vorigen Jahre für eine Viertelmillion Francs Käse ab-

gesetzt und in Folge dessen hat sich der Wohlstand der Gemeinde, man kann wohl sagen, von Jahr zu Jahr, nicht von Jahrzehend zu Jahrzehend, so außerordentlich gesteigert, daß gerade die Bauern aus dieser Gegend auch für andere landwirthschaftliche Verbesserungen zugänglich geworden sind. Es findet sich in dieser Gegend die Landwirthschaft auf einem so erfreulichen Standpunkte, wie sie vielleicht in keinem anderen Lande zu finden ist, wiederum rein aus dem Bauernstande heraus.

„Es sollten die landwirthschaftlichen Vereine und alle die, welche sich mit der Milchwirthschaft befassen, nach meiner Ansicht auf diesen Hauptpunkt ihre Aufmerksamkeit richten, und die längst gewonnenen Erfahrungen in die Wirklichkeit hineintragen, wodurch sie der Landwirthschaft einen außerordentlichen Dienst erweisen würden."

Nächst der Schweiz finden wir die ältesten Molkereigenossenschaften in Amerika. Amerika.

Ein Farmer, Namens Jesse Williams, in der Nähe der Stadt Rom, Oneida County, im Staate New-York, war der erste, welcher im Mai 1852 die erste Genossenschaftsmolkerei — dort Käsefaktorei genannt — errichtete. Es dauerte sieben Jahre, bis in derselben Gegend die zweite Faktorei entstand, und weitere 2 Jahre, bis also im Jahre 1861 die dritte errichtet wurde. Die letztere empfing die Milch von 380 Kühen, und da ihr Dirigent einen sehr anregenden Artikel über das ganze Verfahren schrieb, so entstanden „wie mit einem Zauberschlage" nach allen Richtungen hin Faktoreien aller Größen.

Dazu kam in Folge des Secessionistenkrieges eine kolossale Steigerung der Käsepreise von 6—8 Cents bis zu 20 und 30 Cents pro Pfd., die natürlich auch das ihrige dazu beitrug, ein Verfahren zu verallgemeinern, welches die Einnahmen der Farmer vermehrte, während es ihre Arbeit und Mühe verminderte.

Die an den Käsefaktoreien betheiligten Farmer fühlten nun das Bedürfniß, über diese bisher so wenig beachtete Branche ihres Gewerbes sich einmal gründlich gegenseitig auszusprechen und so versammelten sich denn am 6. Januar 1864 zu Rom bereits die

Vertreter von 69 Faktoreien, welche sämmtlich bis auf eine im Staate New-York gelegen waren und 36,752 Kühe repräsentirten. Die Versammlung dauerte zwei Tage, konstituirte sich als „New Yorke State Cheese Manufacturing Association", wählte einen Vorstand, entwarf Statuten und trat im nächsten Jahre in einer Stärke von 221 Faktoreien mit über 300 Vertretern wiederum zusammen.

Im Jahre 1866 änderte sie ihren Namen und nahm die Bezeichnung an: „American Dairymen's Association"; gegenwärtig hat sie über 400 Mitglieder, welche 1500 Käsefaktoreien vertreten und in verschiedene Zweigvereine gegliedert sind, die von Zeit zu Zeit Distrikts-Versammlungen und Ausstellungen abhalten und darüber dann an den Centralverein berichten.

Die Entstehung der Käsefaktorei und die gute Leitung der Association hatte sehr bald einen klingenden Erfolg aufzuweisen. Die Americaner konnten die erzeugten Molkereiproducte nicht alle selbst consumiren, sie exportirten fleißig nach anderen Ländern (darunter auch nach Deutschland im Jahre 1874 nicht weniger als 80,000 Ctr.) und erzielten sogar in dem doch sonst in der Käseproduction ziemlich hoch stehenden England höhere Preise als für das englische Product selbst (heute noch wird 1 Pence pro Pfd. mehr bezahlt).

In Folge dessen stieg der Export an Butter von 24,940 Ctr. im Jahre 1859 auf 230,607 Ctr. im Jahre 1862, sank aber später wieder, betrug jedoch im Jahre 1872 doch noch 75,197 Ctr.; dagegen stieg der Export an Käse stetig von Jahr zu Jahr und betrug im Jahre 1859 — 92,870 Ctr., im Jahre 1862 407,811 und im Jahre 1871 — 675,300 Ctr.

Das Beispiel der americanischen Landwirthe blieb den englischen Farmern nicht lange unbekannt.

England. Lord Verron von Sudburg Hall bei Derby regte die Sache zuerst an; später ernannte die Landwirthschafts-Gesellschaft von Derbyshire einen Ausschuß, welcher nach eingehender Berathung besonders den Umstand geltend machte, daß mit der Werthssteigerung der Production auch der Werth

von Grund und Boden gesteigert werde, also eine Bestätigung unserer oben aufgestellten Ansicht.

Demgemäß forderte nun der Ausschuß die Landlords als Grundeigenthümer und Verpächter, mithin als Interessenten, auf, einen Garantiefond zu zeichnen, um die Milchlieferanten, nämlich ihre Pächter, im Falle des Mißlingens vor jedem Verluste sicher zu stellen. — Der Vorschlag wurde angenommen, ein Garantiefond von 5000 Lstrl. (100,000 Mk.) gezeichnet und von April 1870 ab lieferten 17 Pächter ihre Milch in die neue Factorei, welche in einem gemietheten Gebäude für die Verarbeitung der Milch von 300 Kühen eingerichtet war. — Bald darauf errichtete schon ein Mstr. Coke eine zweite Factorei, auf 500 Kühe berechnet, für alleinige Rechnung.

Der Erfolg war derart, daß am Schlusse des Jahres die Milchlieferanten die bisherigen Garanten ihrer Verpflichtungen entbanden und den Betrieb für eigene Rechnung und Gefahr in die Hand nahmen. Trotz einer unangenehmen Störung durch das Auftreten der Maul- und Klauenseuche erzielten die Farmer doch einen Bruttoertrag von 16 Lstr. 8 Sh. 1 Pce. in Longford, und von 16 Lstr. 13 Sh. 9½ Pce. pro Kuh und Jahr (325 Mark 10 Pf. und 333 Mark 80 Pf.). Im Jahre 1872 erzielte die Genossenschaft zu Longford außer den 6½ Pce. pro Gallone noch einen Ueberschuß von 300 Lstr. (6000 Mark), so daß sich das Liter im Ganzen zu 13.1 Rpf. bezahlt machte. — Herbeigeführt wurde die Ertragssteigerung theils durch die größere Ausbeute an Käse, theils durch den höheren Preis desselben in Folge besserer Qualität. Während man bei der Einzelverarbeitung der Milch auf den gewöhnlichen Derbykäse 12 Pfd. 2¾ Unzen Milch pro Pfund Käse nöthig hatte, gebrauchte man bei der Massenverarbeitung nach dem verbesserten Verfahren nur 10 Pfd. 12 Unzen. Der Preis war für den Genossenschaftskäse für 120 Pfd. engl. um 10 Sh. (= 10 Mark) höher als für das bisherige Produkt. Ebenso bedeutend war die Ersparniß an Arbeit; obwohl man einen ganz vorzüglichen Käser engagirte und gut bezahlte, kostete doch die ganze Arbeit per Kuh und Jahr nur

9.6 Sh., während sie früher den einzelnen Farmern durchschnittlich 26.7 Sh. gekostet hatte (1 Sh. = 1 Mark).

Die Vermehrung der Genossenschaftskäsereien scheint in England jedoch nur langsam fortzuschreiten, denn die Zahl derselben hat sich in Derbyshire bis Ende 1874 nur auf 5 vermehrt. Das Interesse für dieselben ist jedoch noch immer sehr rege, denn der Jahresbericht der königl. Ackerbau-Gesellschaft in England für das Jahr 1875 I. Band bringt einen längeren ausführlichen Bericht über diesen Gegenstand, worin der Verfasser die Käsebereitung in Faktoreien und im Einzelbetriebe einer vergleichenden Besprechung unterzieht und die Vortheile des Großbetriebes sehr hervorhebt.

Schweden und Norwegen, Dänemark.

In Schweden und Norwegen, welche ebenso wie Dänemark gegenwärtig die classischen Länder für die Milchbehandlung sind, sind die Molkereigenossenschaften jüngeren Datums und verdanken ihre Entstehung zum großen Theile dem Ausbau des Eisenbahnnetzes, wodurch ein besserer Absatz ermöglicht wurde, dann aber auch der Verbreitung des Swartz'schen Kaltwasserverfahrens auf den großen Gütern, wodurch der ohnehin schon höhere Preis der sogenannten „Herrenhofbutter" gegenüber der „Bauernbutter" noch mehr gesteigert wurde.

Schon von jeher wurde in diesen Ländern sowohl als auch in Schleswig-Holstein, das ja bis zum Jahre 1864 auch politisch mit Dänemark eng verbunden war, die Butter des Großbetriebes in den Hauptabsatzorten Kopenhagen, Kiel, Hamburg 2c. stets höher bezahlt, als die der kleinen Besitzer. Die Differenz betrug durchschnittlich 25 bis 30%. Durch die Einführung der Kaltwassermolkerei steigerte sich die Differenz auf 50%. Das entsprach einer Steigerung der Jahresproduction an Butter von einer Kuh um 70—80 Mark. Dieser Umstand, verbunden mit den nicht abzuleugnenden Thatsachen, daß bei genossenschaftlichem Betriebe der kleine Bauer noch das letzte Liter Milch verwerthen kann, das sonst doch im Haushalte ungenutzt verschwindet und daß auch die Bereitung von Magerkäse im kleinen Betriebe fast gar nicht durchführbar ist, mag denn wohl den nordischen Kleinbauer endlich mit Macht dazu gedrängt haben, sich mit seinen Schicksalsgenos-

sen zu vereinigen und eine Molkereigenossenschaft zu constituiren. — Wer zuerst das Eis dort gebrochen, konnten wir auf unserer eiligen Reise nicht erfahren, wohl aber haben wir gesehen, wie in einzelnen Gegenden fast in jeder größeren Ortschaft eine Genossenschaftsmolkerei entstanden ist. Wenn es auch hie und da an dem erforderlichen baaren Gelde mangelte, so hatte sich die Ueberzeugung von der Vortheilhaftigkeit der gemeinsamen Verarbeitung der Milch doch so in alle Schichten der Bevölkerung eingebürgert, daß es den Interessenten an Anerbietungen von Geld zu mäßigen Zinsen wohl selten gefehlt haben mag.

Der steigende Wohlstand ist in Folge dessen unverkennbar. Die Auswanderung hat fast ganz nachgelassen und bisher unbenutzt liegende Grundstücke werden in Kultur genommen; man füttert besser, vermehrt den Viehstand, düngt die Weiden mit Guano, was früher sich nicht bezahlt gemacht hätte und führt jetzt Getreide und Butter aus, während früher dieselben Artikel eingeführt werden mußten.

Um nur einige kleine Details anzuführen, so hatte ein kleiner Bauer in der Nähe von Tullesbo vor wenigen Jahren als Nutzvieh nur 5 erbärmliche Kühe, deren Erträge kaum den häuslichen Bedarf deckten. Er trat aber in eine Molkereigenossenschaft ein und hatte nach 2 Jahren schon 15 und nach 3 Jahren 25 Kühe, auf welche per Kopf im letzten Jahre 203 Pfund Butter resultirten.

Bis zum Jahre 1871 waren in Schweden nur 11.3 pCt. des Landes angebaut, in den besseren Gegenden freilich bis zu 51.6 pCt.; allein wenn der Fortschritt von solchen Erfolgen gekrönt wird, so wird die Ausfuhr an Produkten des Ackerbaues und der Viehzucht in nicht zu langer Zeit eine sehr bedeutende werden.

Während in Schweden erst seit dem Jahre 1871 das Molkereiwesen zur Entwickelung kam, waren die dänischen Landwirthe schon seit längerer Zeit damit beschäftigt, den Holsteinern den Rang abzulaufen, wenigstens läßt sich die Thätigkeit des Molkerei-Konsulenten Professor Segelcke in Kopenhagen in der Lite-

ratur schon seit dem Jahre 1862 verfolgen. Der Verlust Schleswig-Holsteins soll auch das Seinige dazu beigetragen haben, die Dänen zu veranlassen, ihre ganzen Kräfte auf die Hebung des materiellen Wohlstandes zu konzentriren. Die Inschrift der Denkmünze, welche bei Gelegenheit der nordischen Industrie-Ausstellung zu Kopenhagen im Jahre 1872 vertheilt wurde und den Wortlaut hatte: „Was man nach außen verliert, muß man im Innern gewinnen," läßt wenigstens ziemlich sicher darauf schließen.

Die Genossenschaftsmolkereien sind in Dänemark nicht so zahlreich als in Schweden. Es mag dies seinen Grund wohl darin haben, daß einmal mehr Großbesitz vorhanden ist und daß Dank der Thätigkeit des Professors Segelcke auch die mittleren und kleinen Wirthschaften angelernt worden sind, der Milchbehandlung mehr Aufmerksamkeit zu schenken. Auch kommt es in Dänemark vielfach vor, daß ein größerer Besitzer mit gut angelegter größerer Molkerei-Einrichtung die Milch seiner kleineren Nachbarn zu einem anständigen Preise aufkauft und mit verarbeitet, so daß die Veranlassung zum Genossenschaftsbetriebe weniger dringend ist.

In der technischen Behandlung selbst ist man in Dänemark noch weiter, weil der so lohnende Export nach überseeischen Ländern (Brasilien, China, Japan) dort noch besser entwickelt ist und die höchsten Preise anzulegen gestattet.

Schleswig-Holstein.

Die Erfolge der Schweden, Norweger und Dänen blieben ihren strebsamen Nachbarn und eigentlich früheren Lehrmeistern in der Milchbehandlung, den Schleswig-Holsteinischen Landwirthen nicht unbekannt und es entstanden sehr bald, zuerst auf der Insel Alsen und dann in Warleberg bei Gettorf Kaltwassermolkereien, selbst ohne fließendes Wasser. —

Aber auch die Vortheile des genossenschaftlichen Molkereibetriebes, sei es nach dieser oder sei es nach jener Methode, waren dem Präsidenten des Angeler landwirthschaftlichen Vereins Herrn Petersen auf Twedt bei Flensburg längst klar, und waren die Ansichten über die beste Art und Weise der praktischen Verwirk-

lichung noch sehr getheilt. — Es stellte deshalb jener obengenannte Herr, dem mein Reisegefährte, Herr Professor Werner, und ich eine eingehende Kenntnißnahme von sechs neu errichteten Genossenschaftsmolkereien in der Umgegend von Flensburg verdanken, schon im Jahre 1867 den Antrag an den Vorstand des schleswig-holsteinischen Provinzial-Vereins, man möge einen Preis aussetzen für die beste Beantwortung der Frage:

„Auf welche Weise lassen sich am besten gemeinschaftliche Meiereien (Molkereien) einrichten?"

Die Verhandlungen über diesen Gegenstand zogen sich jedoch bis zum Jahre 1873 hin, wo in der Umgegend von Flensburg dann binnen kurzer Zeit mehrere Genossenschaftsmolkereien entstanden.

Dabei spielt nun das Swartz'sche Kaltwasserverfahren durchaus nicht die Hauptrolle. Von den 6 Molkereien, die wir besuchten, war nur die Hälfte nach dem neuen System eingerichtet. — So fanden wir in Tastrup die holsteinischen Eisenblech-Bütten. Der Pächter, Herr Koch, hat das Molkereigebäude eigens zu seinem Zwecke neu gebaut und einen Vertrag mit 12 Landwirthen mit nominell 200 Kühen auf 6 Jahre abgeschlossen. Ich sage „nominell 200 Kühen"; der Milchertrag derselben ist nur dem vollen Ertrage von etwa 160 Kühen gleichzuschätzen, weil die Milchlieferanten die zu eigenem Bedarf nöthige Milch zurückhalten dürfen.

Für die gelieferte Milch zahlt Koch 1/12 des Preises von einem Pfunde Butter erster Qualität an der Hamburger Börse, zu notiren am 1. und 15. jeden Monats. Am Schluß jeden Monats wird baar abgerechnet.

Der Milchpächter behält dafür die ganze Milch und benutzt die Molken zur Fütterung von Schweinen, wozu gleichfalls ein geräumiger schöner Stall vorhanden war.

Hier sowohl als in anderen von uns besichtigten Genossenschafts-Molkereien war der betreffende Milchpächter zugleich Schweinezüchter für die Genossenschaft. Wir fanden überall einen sehr schönen Bestand von 2—4 Ebern und 20—30 Zuchtsauen

der besten Rassen. — Außerdem mästete jeder Milchpächter noch weitere 40—60 Schweine zum Verkauf an die Fleischer und deutete das wirklich gute, nicht überfette Aeußere der Mastschweine entschieden darauf hin, daß die frischen Molken in Verbindung mit Kleie, Erbsen und anderen stickstoffreichen Futterstoffen ein sehr probates Mittel sind, um ein schmackhaftes und nicht mit Fett überladenes Fleisch zu produziren.

Das Stroh zum Streuen lieferten die Genossenschafter abwechselnd pro rata ihrer Betheiligung und empfingen den Dünger dafür zurück.

In einer anderen Genossenschaftsmolkerei fanden wir anstatt der holsteiner Bütten die Ihnen gewiß bekannten Destinon'schen Satten, also kein Swartz'sches Verfahren. — Dessenungeachtet waren Butter und Käse von sehr vortrefflichem Geschmack; daß diese Methode mehr Aufmerksamkeit erfordert, als die Swartz'sche, will ich natürlich nicht bestreiten.

Die Molkereianlage incl. Wohnhaus war von 18 Bauern mit 11,000 Thaler = 33,000 Mark eingerichtet und an den Inhaber Herrn Jansen auf längere Zeit unter ähnlichen, etwas günstigeren Bedingungen verpachtet worden, indem die Interessenten dem Pächter noch gewisse Naturalien zu liefern hatten.

Ueber die Einzelheiten des Betriebes gab uns Herr Jansen die bereitwilligste Auskunft, was ich besonders dankend hier hervorheben will.

Bei zwei anderen Anlagen nach Swartz'schem System (Hürup und Ringsberg) war ein Flensburger Bürger als Bauunternehmer und Pächter dazwischen getreten.

Derselbe hatte in beiden Fällen mit je 20—25 Landwirthen das Abkommen getroffen, den Bau der Anlage für seine Rechnung zu übernehmen, für das Liter Milch aber dann nur $^1/_{13}$ des Hamburger Butterpreises (pro Zollpfund) zu vergüten und die Anlage dann an einen Meier oder Buttermacher zu verafterpachten. Von den beiden Pächtern erhielt derselbe auf 8 Jahre $^1/_{12}$ des Butterpreises, so daß die Differenz zwischen $^1/_{12}$ und $^1/_{13}$ die Verzinsung und Amortisation des Anlagekapitals repräsentirt.

Auf 400 Kühe stellte sich in Hürup der Bau der Anlage ohne Wohnhaus auf 9000 Thlr.; wir wollen also annehmen, zusammen auf 12,000 Thlr. 400 Kühe zu 2000 Liter bringen 800,000 Liter, wovon jedoch 20 pCt. für den Hausbedarf der Lieferanten abgehen. Es bleiben also 640,000 Liter, die bei einem Preise von 1.30 Mark pro Pfd. Butter von dem Besitzer der Anlage mit 10 Pfg. und von dem Pächter mit 10.8 Pfg. bezahlt werden. Die Differenz von 8 Rpfg. beträgt bei obiger Literzahl nicht weniger als 5120 Mark oder 14 pCt. des Anlagekapitals, welches somit in 8 Jahren amortisirt wäre.

Herr Beireis beabsichtigte, wie man uns mittheilte, 5—6 solcher Anlagen, ausreichend für 2000 Kühe, einzurichten, was ich ihm bei dieser schönen Verzinsung allerdings nicht verdenken kann. Man sieht aber leider hieraus wieder, wie es dem Landwirth doch gar zu häufig noch an der nöthigen Einsicht und dem Selbstvertrauen mangelt.

Die benachbarten Gegenden Deutschlands, nämlich Ost- und Westpreußen liegen jenen Ländern so nahe, daß den dortigen Landwirthen ein solcher Fortschritt nicht verborgen bleiben konnte. Insbesondere gelang es den Bemühungen des damaligen Generalsecretairs des Hauptvereins Westpreußischer Landwirthe, Herrn Martiny, mehrere Genossenschaften zu Stande zu bringen, die nach dem Swartz'schen Verfahren zu arbeiten in der Lage waren. — Einige davon haben in der von Herrn Martiny ins Leben gerufenen und längere Zeit redigirten Milchzeitung sehr detaillirte Mittheilungen über ihre Erträge veröffentlicht, die Sie in der Milchzeitung näher einsehen können. — Für heute genüge Ihnen die Mittheilung, daß 7 ostpreußische Landwirthe mit zusammen 450 Kühen in Langendorf eine bisherige Brauerei miethеten, dieselbe mit 2340 Thlr. umbauten, einen Schweinestall und einen Eiskeller neu errichteten, eine Locomobile anschafften und so mit einem Betriebscapitale von 70 Mark per Kuh ihre Arbeit begannen, wobei sie das Liter Milch zu 14,6 alten Pfennigen verwertheten, was für Ostpreußen ein sehr günstiges Resultat ist. Ost- und Westpreußen.

Seit dieser Zeit sind in Ost- und Westpreußen sowie in

Litthauen eine ganze Reihe von solchen Etablissements entstanden, deren Producte von den Berliner Butterhändlern stets zu hohen Preisen gekauft werden.

Provinz Hannover. Nächst der Provinz Preußen ist es die Provinz Hannover, wo in der Gegend von Hildesheim durch die zähe Ausdauer des Herrn Generalsecretair Boysen (seit Dezember 1875 auch Geschäftsführer des Milchwirthschaftlichen Vereins) erst die oben erwähnte Genossenschaft Sossmar und nach deren Beispiel bald weitere 5 (Clauen, Ummeln, Marienhave, Gleidingen und Barfelde) meistens mit 120—150 Kühen ins Leben traten und wie uns der Bericht von Sossmar zeigt, den ich der Gefälligkeit des Herrn Boysen verdanke, auch prosperiren [1]).

Außerdem sollen in neuerer Zeit auch in Oldenburg und bei Bremen einige Molkereigenossenschaften sich gebildet haben; ebenso bestehen nach den Mittheilungen der Milchzeitung in den Provinzen Posen, Brandenburg und Pommern je eine; in Schlesien ist eine solche im Laufe dieses Jahres errichtet worden.

Rheinprovinz. In der Rheinprovinz besteht seit 1866 in Bitburg eine Käsereigenossenschaft, verbunden mit einem Hospitantenkursus. Der Vorstand derselben sagt in seinem Jahresberichte pro 1868: „Der Absatz guter Waare ist ein unbegrenzter." Der Bericht von 1874 giebt an, daß man bei Fabrikation von Emmenthaler Käse das Pfund Milch zu 7.1 (alten) Pfennigen, bei Holländer das Pfund zu 7.2 Pf. verwerthe. Das Liter verwerthet sich danach zu 11.8 resp. 12 Rpf.

Die Einrichtungskosten betrugen 1600 Thlr.; verarbeitet werden täglich 1000 Pfd. In den übrigen Provinzen befinden sich wohl noch keine Genossenschafts-Molkereien, sonst hätte wohl die Milch-Zeitung schon darüber berichtet.

Baden. In Süddeutschland ist im Großherzogthum Baden, in Binningen, eine solche vorhanden und zwar an der Grenze des Canton Schaffhausen, woselbst ähnlich wie im Canton Bern fast in jedem Dorfe eine Genossenschaftskäserei sich befinden soll.

Die Kuhbesitzer von Binningen betheiligten sich anfangs nur

1) Bis heute (Februar 1877) soll die Zahl derselben schon 12 betragen.

zur Hälfte an dem neuen Unternehmen; nach kurzer Zeit jedoch wurden aus den ursprünglichen 28 Theilhabern deren 52, auch folgten benachbarte Ortschaften wie Engen, Biethingen, Ebringen bald dem guten Beispiele.

Obwohl der Schweiz in so vielen Beziehungen sehr ähnlich, finden wir in den Alpenländern des österreichischen Kaiserstaates die genossenschaftliche Verarbeitung der Milch nur vereinzelt, vor 10 Jahren noch kaum vertreten. Erst die Regierung mußte durch Aufmunterung und Prämien die Viehbesitzer auf die bisherige Verkennung ihrer eigensten Interessen aufmerksam machen. Oesterreich.

In der Schweiz sind dieselben allerdings ganz von selbst, sogar ohne Zuthun der landwirthschaftlichen Vereine, rein aus dem Volke heraus entstanden, allein wenn das anderwärts nicht der Fall ist, so giebt es auf die Frage: „Hat der Staat ein Interesse daran, ob die Landwirthe ihre Milch gemeinschaftlich verarbeiten oder nicht?" die sehr einfache Gegenfrage: „Kann es dem Staat gleichgültig sein, ob seine Bürger wohlhabend sind oder nicht?"

Von diesem Standpunkte aus hat man in Oesterreich auch nicht so lange gewartet, bis vielleicht die nächste oder zweitnächste Generation von selbst zu den obigen Genossenschaften überginge, sondern man hat die landwirthschaftlichen Vereine der benachbarten Alpenländer in den Stand gesetzt, junge Leute nach Sonthofen und der Schweiz in die Käsereischulen zu schicken, man hat ferner geeignete Leute auf Reisen geschickt, um die Fortschritte im Molkereibetriebe auch anderer Länder kennen zu lernen und als das Terrain somit schon etwas vorbereitet war, schrieb man im Jahre 1868 einen ersten Preis von fünfhundert Gulden und zwei zweite Preise von je Zweihundert und fünfzig Gulden für solche Genossenschaften aus, welche aus mindestens 10 Theilnehmern bestehen und ad 1) täglich mindestens 400 Wiener Maaß = 560 Liter zu fettem Käse; ad 2) täglich entweder weniger als 400 Maaß auf fetten oder 400 Maaß auf halbfetten Käse verarbeiten und zugleich das beste und meiste Produkt liefern.

Die erste Ausschreibung hatte nicht den gewünschten Erfolg;

es meldeten sich nur zwei Bewerber, welche den gestellten Bedingungen nicht entsprachen.

Es erfolgte daher eine zweite Ausschreibung unter denselben Bedingungen. Es meldeten sich 3 Bewerber, von denen jedoch nur der eine und zwar mit dem ersten Preise bedacht werden konnte.

Für das Jahr 1871 wurde das Ausschreiben wieder erneuert und zwar wurden die Preise vermehrt und vergrößert, nämlich auf zwei erste Preise à 600 fl. und drei zweite Preise à 300 fl., im Ganzen also auf 2100 fl.

Es meldeten sich 8 Bewerber, wovon 3 aus Tirol, 2 aus Vorarlberg und 3 aus Görz.

Von diesen erhielt nur eine (Jungholz in Tirol) einen ersten und eine andere (Tannheim ebendaselbst) einen zweiten Preis.

Im Jahre 1872 traten nur drei Bewerber auf, einer aus Salzburg und 2 aus Vorarlberg. Alle drei erhielten einen Preis zweiter Klasse; die beiden Preise erster Klasse konnten nicht vertheilt werden.

Im Jahre 1873 meldeten sich 16 Bewerber. Sämmtliche Etablissements wurden durch eine Kommission, bestehend aus den Herren Graf Belrupt, Professor Wilhelm und Generalsekretair Schütz, eingehend geprüft und schließlich nur der Genossenschaft zu Holzgau im Bezirk Reutte (Tirol) ein erster Preis zuerkannt, der andere zurückbehalten. Die drei zweiten Preise erhielten die Genossenschaften zu Dornbirn, welche die erste Molkerei-Anlage nach Swartz'schem System angelegt hatte, dann die Genossenschaften zu Röthis-Sulz (beide in Vorarlberg) und die erste Krainerische Genossenschaft in Bitnje, Bezirk Radmansdorf. Eine fernere Käserei zu Prad in Tirol wurde der Regierung zur Unterstützung empfohlen.

Mitwirkung der Geistlichkeit.

In Oesterreich hat sich die Geistlichkeit um die Einführung der Genossenschaftsmolkereien sehr verdient gemacht. In Bitnje war es der um die Hebung des Ackerbaues und der Viehzucht des Wocheiner Thales stets bemühte Pfarrer von Feistritz, Herr

Johann Mesar; dann der Pastor Paul Steinacker in Jungholz und der Kaplan Trientl in Hall (Tirol).

Außer diesen verdankt die Viehzucht und das Genossenschaftswesen eine große Förderung den unermüdlichen Anregungen des Herrn Grafen Belrupt und speziell in Vorarlberg des Ritter von Tschavoll in Feldkirch; letzterer hat namentlich in der Viehversicherung auf Gegenseitigkeit viel geleistet.

Die Macht des guten Beispiels der ersten Molkereigenossenschaft in Vorarlberg bewährte sich ähnlich wie in Hildesheim; das kleine Ländchen von etwa 42 Q.-M. hatte bis zum Jahre 1874 schon 20 Genossenschaftsmolkereien, deren Theilhaber freudig zugestehen, daß sie ihre Milch jetzt viel höher verwerthen als früher bei der Einzelsennerei. Ausführlicheres, dabei höchst Interessantes, findet man in den Schriften:

Oesterreichs Molkereigenossenschaften von Carl Graf Belrupt. Wien bei Faesy und Frick.

Das Swartz'sche Aufrahmungsverfahren von Dr. W. Fleischmann in Lindau. Danzig bei Kafemann.

Außer der Regierung befördern auch die größeren landwirthschaftlichen Vereine nach Kräften die Bildung von Molkereigenossenschaften. So unterstützte der Innsbrucker Verein im Jahre 1871 15 diverse Genossenschaften mit zusammen 600 fl. und vertheilte außerdem eine dazu ermunternde Schrift des oben erwähnten Kaplan Trientl in 600 Exemplaren an alle Bezirksvereine.

Auch der landwirthschaftliche Bezirksverein in Roveredo befördert durch hohe Prämien (bis zu 200 fl.) die Gründung von Käsereigenossenschaften, was um so mehr Beachtung verdient, als es in dem dicht bevölkerten Südtirol an Absatz nicht fehlt und die erzeugten Milchprodukte durchaus nicht hinreichen, um die Nachfrage zu befriedigen. Es kommt außerdem noch der Umstand hinzu, daß bei dem sehr zersplitterten Besitz die Theilhaber der dortigen Genossenschaftskäsereien meistens aus Leuten bestehen, die nur 1, 2 und 3 Kühe oder Ziegen besitzen und die sämmtlichen ziemlich zerstreut wohnenden Kolonen — meist 40—60 an der Zahl — doch nicht mehr als 50—80 Kühe und vielleicht

30—40 Ziegen besitzen. Ich führe diesen Umstand spezieller an, weil man häufig dem Einwand begegnet, als ob in dicht bevölkerten Gegenden, wo der Absatz bequem und günstig, die gemeinschaftliche Verarbeitung der Milch ohne Nutzen sei.

Die Vorgänge in der Schweiz und Tirol beweisen das Gegentheil zur Genüge.

Es liegt mir nun noch ob, meine Herren, Sie mit dem Statut einer solchen Molkerei-Genossenschaft bekannt zu machen und wähle ich dazu das der Genossenschaft zu Dornbirn in Vorarlberg, welche, wie Sie vorhin gehört, im Jahre 1873 mit dem zweiten Preise ausgezeichnet wurde. — Es folgt dasselbe hier im Wortlaut:

Name, Sitz und Zweck des Unternehmens.

Die Statuten der ersten Swartz'schen Genossenschafts-Sennerei Dornbirn.

§ 1. Die Unterzeichneten treten unter Firma: „Genossenschaft der ersten Swartz'schen Sennerei zu Dornbirn" zu einer Genossenschaft zusammen.

Zweck des Unternehmens ist, den Mitgliedern Gelegenheit zu bieten, durch gemeinsames Versennen der Milch in möglichst billiger Weise die Milchprodukte zu gewinnen.

Die Genossenschaft hat ihren Sitz in Dornbirn.

Fonds der Genossenschaft.

§ 2. Der Fonds der Genossenschaft wird durch Einlagen der Mitglieder gebildet; dieselben bleiben Eigenthum der Einzelnen.

Der Geschäftsantheil eines Mitgliedes ist auf 80 Gulden österr. Währung festgesetzt und wird durch Ratenzahlungen, welche die Generalversammlung bestimmt, aufgebracht.

Die Zahl der Geschäftsantheile wird vorläufig auf 100 festgesetzt, kann jedoch durch Genossenschaftsbeschluß zu jeder Zeit vermehrt werden.

Die Antheile sind nach §§ 23, 25 dieser Statuten veräußerlich und übertragbar, doch unterliegt die Uebertragung wie die Verpachtung derselben der Genehmigung des Ausschusses.

Organe der Genossenschaft.

§ 3. Die Genossenschaft ordnet ihre Angelegenheiten selbstständig unter Theilnahme aller ihrer Mitglieder.

Ihre Organe sind:

I. der Ausschuß,

II. die Generalversammlung.

I. Vom Ausschusse.

a. Zusammensetzung, Wahl und Enthebung.

§ 4. Der Ausschuß besteht aus dem Obmann der Genossenschaft und weitern vier Mitgliedern und wird alljährlich von der Generalversammlung in zwei getrennten Wahlakten in der Art gewählt, daß im ersten Wahlakt die Wahl des Obmanns, im zweiten die der übrigen vier Mitglieder erfolgt. Zur Giltigkeit einer Wahl ist die absolute Stimmenmehrheit der Anwesenden erforderlich. Die Wiederwahl derselben Personen nach Ablauf der Periode ist zuläßig.

§ 5. Der Ausschuß vertheilt die Geschäfte nach eigenem Ermessen unter seine Mitglieder, namentlich hat er unter sich einen Obmannstellvertreter und einen Rechnungsführer zu bestellen.

§ 6. Der Ausschuß ist der Generalversammlung für sein Gebahren verantwortlich, haftet für allen durch Ueberschreitung seiner Befugnisse oder sonst durch Vorsatz oder grobe Fahrläßigkeit der Genossenschaft verursachten Schaden solidarisch und kann nach Umständen von dieser zu jeder Zeit seiner Funktionen enthoben werden.

b. Befugnisse des Ausschusses im Allgemeinen.

§ 7. Der Ausschuß versammelt sich so oft es der Obmann erforderlich findet, oder sobald es zwei Mitglieder vom Obmann verlangen.

§ 8. In den Wirkungskreis des Ausschusses gehören:

a) die laufenden Geschäfte;

b) die Einrichtung und Besorgung der Buchhaltung;

c) die Bestellung und Besoldung der Sennereigehilfen;
d) die Anschaffung des nöthigen Brennmaterials, sowie auch aller zum Betriebe der Sennerei erforderlichen Gegenstände;
e) die Aufnahme neuer Mitglieder und Pächter;
f) die Aufstellung der Jahresrechnung.

§ 9. Zur Beschlußfähigkeit des Ausschusses ist die Anwesenheit von mindestens drei Mitgliedern erforderlich.

Jeder Verhandlungsgegenstand muß, wenn es zwei Ausschußmitglieder verlangen, der Generalversammlung zur Berathung und Beschlußfassung vorgelegt werden.

§ 10. Urkunden der Genossenschaft müssen, wenn sie rechtskräftig sein sollen, vom Obmann und weitern zwei Ausschußmitgliedern unterzeichnet sein.

c. Obliegenheit der einzelnen Ausschußmitglieder.

§ 11. Der Obmann vertritt die Genossenschaft nach Außen, führt sowohl bei den Ausschußsitzungen als bei den Generalversammlungen den Vorsitz und ist verpflichtet, die Beschlüsse derselben strengstens zu vollziehen.

§ 12. Der Obmann hat die Aufsicht über die Gebäulichkeiten, wie über alle beweglichen Eigenthumsgegenstände der Genossenschaft, welche er laut revidirtem Verzeichnisse von seinem jeweiligen Vorgänger zu übernehmen hat.

Ferner hat er das Dienstpersonal zu überwachen, die Milchprüfung möglichst oft anzuordnen, und das Ergebniß der letztern den Genossenschaftsmitgliedern zur Kenntniß zu bringen. Es ist auch seine strengste Pflicht bei allen sich zeigenden Unregelmäßigkeiten in der Kassenverwaltung sowie bei dem Betriebspersonal sofort dem ganzen Ausschusse Anzeige zu machen, damit dieser die zur Abhilfe und Sicherung der Genossenschaft erforderlichen Maaßregeln ergreift.

§ 13. Der Rechnungsführer übernimmt und verwahrt sämmtliche in die Genossenschaftskasse fließenden Gelder und führt über alle Einnahmen und Ausgaben gemäß der ihm ertheilten

Geschäftsinstruktion die erforderlichen Bücher. Auslagen aus der Genossenschaftskasse darf er nur auf schriftlichen, von drei Ausschußmitgliedern, worunter er sich selbst befinden kann, unterzeichneten Anweisungen bestreiten. Die Revision der Bücher und Kasse, durch den Obmann und dessen Stellvertreter, muß er sich jederzeit gefallen lassen.

II. Generalversammlung.

a. Berufung und Einladung.

§ 14. Die Berufung der Generalversammlung geht vom Obmann aus. Die Einladung hat schriftlich zu geschehen und zwar spätestens drei Tage vor Abhaltung derselben und unter Angabe der zur Verhandlung kommenden Gegenstände.

§ 15. Die Generalversammlungen finden regelmäßig statt: Vor Beginn der Sennperiode, im Monat November und nach Schluß derselben, im Monat Juni.

In der ersten Versammlung wird der Beginn der Sennerei bestimmt, in der letztern die Jahresrechnung gelegt, sowie die Neuwahl des Ausschusses und der Rechnungsrevisoren vorgenommen.

§ 16. Außerdem können bei dringenden Veranlassungen jederzeit Generalversammlungen einberufen werden und ist der Obmann dazu verpflichtet, wenn der Ausschuß, oder der dritte Theil der Mitglieder schriftlich, unter Angabe der Gegenstände der Verhandlung darauf antragen.

b. Abstimmung und Beschlußfassung.

§ 17. Bei den Abstimmungen hat jedes Mitglied eine Stimme, welche auf einen Dritten nicht übertragen werden darf.

Die Abstimmungen erfolgen in der Regel durch Aufhebung der Hände; über Ausschließung von Mitgliedern wird schriftlich abgestimmt.

Alle Wahlen erfolgen durch Stimmzettel nach absoluter Mehrheit, bei Stimmengleichheit entscheidet das Loos.

§ 18. Die von der Mehrheit in der Versammlung gefaßten

Beschlüsse haben für die Genossenschaft verbindliche Kraft, sobald die Einladung gehörig erfolgt und die Gegenstände der Tagesordnung bekannt gemacht sind.

§ 19. Nur bei Beschlüssen über Abänderungen oder Ergänzungen des gegenwärtigen Statuts ist die Anwesenheit von mindestens zwei Dritttheilen aller Mitglieder nöthig und müssen überdem zwei Dritttheile der Anwesenden dafür stimmen, wenn ein solcher Beschluß giltig sein soll. Sind die erforderlichen Zweidritttheile der Mitglieder in der Versammlung nicht anwesend, so wird eine zweite Versammlung in einem Zwischenraume von acht Tagen zur Erledigung derselben Tagesordnung anberaumt, welche ohne Rücksicht auf die Zahl der Anwesenden endgiltig darüber beschließt.

§ 20. Ueber die Beschlüsse der Generalversammlung wird ein eigenes Protokoll geführt, welches nach Ablesen und Genehmigung vom Obmann und einem weitern Ausschußmitgliede unterzeichnet wird.

§ 21. Der Beschlußfassung der Generalversammlung unterliegen alle Gegenstände, welche nicht ausdrücklich dem Ausschusse zur Erledigung zugewiesen sind.

c. Erlangung und Endigung der Mitgliedschaft.

§ 22. Erworben wird die Mitgliedschaft durch Unterschrift des Statuts oder schriftlicher Beitrittserklärung nach vorgängiger förmlicher Aufnahme Seitens des Ausschusses. Dem Abgewiesenen steht die Berufung an die Generalversammlung offen.

§ 23. Auch kann die Mitgliedschaft, wenn schon alle Antheile vergeben sind, durch Kauf oder durch Nachlassenschaft eines Verstorbenen erworben werden, ist aber an die Genehmigung des Ausschusses event. der Generalversammlung gebunden.

§ 24. Verloren wird die Mitgliedschaft bei Nichterfüllung der statutenmäßigen Verpflichtungen durch Gesellschaftsbeschluß, welcher vom Ausschuß insbesondere alsdann beantragt werden muß, wenn Mitglieder der Fälschung der Milch nach §§ 27 bis 35 überwiesen sind.

Personen, welche einer aus Gewinnsucht verübten strafbaren Handlung schuldig erkannt wurden, können niemals Mitglied der Genossenschaft werden; ebenso sind Genossenschaftsmitglieder, gegen welche die Schuld wegen einer der eben bezeichneten strafbaren Handlungen ausgesprochen wurde, sogleich von der Genossenschaft auszuschließen.

Ein solches ausgeschlossenes Mitglied muß seine Antheile innerhalb drei Monaten vom Tage des ergangenen Erkenntnisses verkaufen, widrigenfalls dieselben der Genossenschaft als Eigenthum unentgeltlich zufallen.

Rechte und Pflichten der Mitglieder.

§ 25. Die Mitglieder der Genossenschaft sind berechtigt:

a) In den Versammlungen Anträge zu stellen und bei allen Gesellschaftsbeschlüssen und Wahlen zu stimmen;

b) Auf einen Antheil pro Tag durchschnittlich zehn Liter Milch an die Sennerei abzuliefern;

c) Jederzeit Einsicht zu nehmen, was den Betrieb der Sennerei betrifft;

d) Die Antheile im Ganzen wie auch in Bruchtheilen nach § 2 zu verpachten.

e) Die Pächter treten in Betriebsangelegenheiten in die gleichen Rechte und Pflichten ein, wie die wirklichen Mitglieder, wodurch aber den letztern das Stimmrecht bei Betriebsangelegenheiten entzogen wird.

§ 26. Dagegen ist jedes Mitglied verpflichtet:

a) Den von der Generalversammlung bestimmten Geschäftsantheil in den ebenfalls von der Generalversammlung festgesetzten Raten einzuzahlen (§ 2);

b) Dem gegenwärtigen Statut, sowie den Beschlüssen und den Interessen der Genossenschaft nicht zuwider zu handeln;

c) Die auf sich entfallende Wahl anzunehmen, wenn es das vorhergehende Jahr nicht schon Ausschußmitglied war;

d) Für Erfüllung sämmtlicher von der Genossenschaft

ordnungsmäßig eingegangenen Verpflichtungen unbeschränkt und solidarisch zu haften, wobei es gleichgültig ist, ob die Verpflichtung vor dem Eintritt des Einzelnen schon bereits bestanden, oder erst während seiner Mitgliederschaft entstanden sind.

Bestimmung der Milchlieferung und Milchprodukte.

§ 27. Jeder Milchlieferant ist verpflichtet, seine Milch zu der vom Ausschusse bestimmten Zeit an die Sennerei abzuliefern und zwar gleich nach vollendetem Melken, möglichst rein, aber ungeseiht und in Geschirren, die nach jedesmaligem Gebrauche vollständig gereiniget, getrocknet und nur zu diesem Zwecke benützt werden.

§ 28. Bei nachstehenden Fällen ist die Ablieferung von Milch untersagt und zurückzuweisen:

a) Von Kühen, die am Euter oder allgemein krank sind;
b) Die erst vor 8 Tagen abgekalbt haben, oder die innerhalb 6 Wochen kalben sollen;
c) Diejenige von neu eingestellten Marktkühen, die nicht schon eine dreimalige Melkung überstanden haben;
d) Ueberhaupt alle Milch, welche in irgend einer ihrer Eigenschaften sich als nicht normal herausstellt, ebenso auffallend dünne und fettarme Milch.

Als dünn gilt die Milch, wenn ihr specifisches Gewicht bei 15° C. mit der Müller'schen Senkwage gemessen unter 1,029 liegt und als sehr fettarm gilt sie, wenn sie nach 18 bis 24stündigem Aufrahmen im Chevalier'schen Cremometer bei 10 bis 15° C. weniger als 10 % Rahm aufwirft.

§ 29. Jede Milch, welche durch den Lieferanten absichtlich und zum Nachtheile der Genossenschaft verändert (abgerahmt, mit Wasser vermengt 2c.) ist, gilt als verfälscht. Ergibt die Milchuntersuchung, daß ein Lieferant gefälschte Milch an die Sennerei eingesandt hat, so ist die Genossenschaft berechtigt, sich den zugefügten Schaden dadurch zu ersetzen, daß sie sowohl seine Antheile an der Genossenschaft, wie auch seine ganze Milchlieferung ohne jede Entschädigung als ihr Eigenthum erklärt.

Ist aber ein solcher Milchlieferant nur Pächter, so ist er nicht nur seiner ganzen Milchlieferung verlustig, sondern die Generalversammlung ist noch befugt, eine weitere Entschädigung bis zu 100 fl. zu verlangen.

§ 30. Bei etwa entstehenden Streitigkeiten bezüglich der Güte der Milch werden die Müller'schen Prüfungs-Instrumente, sofern sie für den Fall anwendbar sind, als unbedingt maßgebend und entscheidend anerkannt. Jedes Mitglied verpflichtet sich, der durch diese Instrumente gewonnenen Entscheidung sich zu fügen.

§ 31. Auf Anordnung des Ausschusses resp. des Obmannes ist jeder Milch-Lieferant verpflichtet, seine Kühe unter dessen Aufsicht melken und die nöthige Milchmenge zur Untersuchung diesem unentgeltlich zu überlassen.

Wer dieser Anordnung widersteht, wird der Einbringung verfälschter Milch als überwiesen erklärt.

§ 32. Milchlieferanten, die eine größere Milchmenge an die Sennerei abliefern als sie laut § 25 berechtigt sind, müssen für je 100 Liter Mehr-Milchlieferung 1 fl. österr. W. bezahlen.

Diese Gelder sind dann bis zur weitern Bestimmung der Generalversammlung nutzbringend anzulegen.

§ 33. In wie weit eine Mehr-Milchlieferung von Seite der Mitglieder und Pächter gestattet sei, bleibt dem Beschlusse des Ausschusses überlassen.

§ 34. Die erzeugten Milchprodukte, süße magere Käse, Ziger und Schotten, werden gemeinschaftlich verwerthet und an Jedermann gegen Baarzahlung, zu dem vom Ausschusse zu bestimmenden Preise verkauft.

Die Milchlieferanten haben aber das Recht, ihre Bezüge an Butter und Käse am Ende der Sennperiode zu begleichen.

Rechnungswesen.

§ 35. Das Geschäftsjahr läuft vom 1. Juli bis zum 30. Juni und muß sofort bei dessen Beendigung:

a) Der Bestand der vorhandenen Kassenvorräthe, Schuld-

dokumente und Milchprodukte durch den Ausschuß revidirt und festgestellt, sowie

b) mit dem Abschluß der Bücher begonnen werden.

§ 36. Die vollständige Jahresrechnung hat der Ausschuß sodann nach spätestens 4 Wochen der Generalversammlung vorzulegen, widrigenfalls diese berechtigt ist, dieselbe unter seiner Aufsicht durch andere Personen auf Kosten des Ausschusses anfertigen zu lassen.

§ 37. Die Rechnung muß:

a) sämmtliche Einnahmen und Ausgaben innerhalb des Jahres nach den bei der Buchführung angeordneten Hauptrubriken nachweisen;

b) eine statistische Zusammenstellung der eingesandten Milch und der daraus erzeugten Produkte enthalten.

§ 38. Die Betriebs- und Verwaltungskosten werden auf die eingelieferte Milchmenge verrechnet, während die Bauanschaffungs- und Erhaltungskosten sämmtlicher Geräthschaften auf die Antheile verlegt werden.

Auflösung.

§ 39. Im Falle der Auflösung (§ 19) wird das Genossenschafts-Eigenthum öffentlich versteigert und der Reinertrag auf die Antheile der Mitglieder vertheilt. Die Versteigerung ist durch eine von der letzten General-Versammlung gewählte Kommission in Vollzug zu setzen.

Streitigkeiten.

§ 40. Alle Streitigkeiten über den Sinn einzelner Bestimmungen dieses Statuts sowie spätere Gesellschaftsbeschlüsse werden durch den Beschluß der Generalversammlung entgiltig entschieden, es steht keinem Mitgliede dagegen eine weitere Berufung offen und ist insbesondere der Rechtsweg hierüber ausgeschlossen.

Statistik der Milchwirthschaft.

Nachdem ich Ihnen die Vortheile des genossenschaftlichen Betriebes zur Genüge auseinandergesetzt, gestatten Sie mir, Ihnen aus dem ganzen Gebiete der Milchwirthschaft die hauptsächlich-

sten Zahlen, die dabei in Betracht kommen und die man zum Vergleich gern bei der Hand hat, mittheile. Es beruhen dieselben theils auf eigener Erfahrung, theils auf authentischen Mittheilungen bewährter Fachmänner, theils sind sie der betreffenden Literatur entnommen und mit ähnlichen Angaben verglichen.

Zunächst wird es gut sein, Ihnen einige Zahlen mitzutheilen, die, streng genommen, in das Gebiet der Rindviehzucht gehören, die jedoch für den Milchwirth von großem Interesse sind, mag er nun Züchter sein oder nicht.

Man nimmt an, daß eine Kuh in der Milchergiebigkeit steigt, bis sie 5 Kälber geboren und daß je nach Größe, Race und Pflege die Milchproduction von der Zeit nach dem ersten Kalbe bis zum fünften sich allmählich steigert in dem Verhältniß von Milcherträge nach dem Alter.

1500 bis 2300 Liter per Jahr,
nach dem 6. Kalbe steigt dieselbe bis 2350 „
sinkt nach dem 7. und 8. Kalbe auf 2100—1800 Liter
„ „ „ 9. „ 10. „ „ 1600—1200 „
„ „ „ 11. „ 12. „ „ 950—820 „
„ „ „ 13. „ 14. „ „ 600—480 „

Diese Eigenschaft scheinen schon die Kühe der alten Römer gehabt zu haben, denn Virgil sagt in der Georgica:

„Nicht vor dem 4. Jahr und nicht hinaus übers zehnte."
„Nimmer tauget zu Zucht und Pflug was jünger und älter."

Es ist also trotz allem Fortschritt in Zucht und Fütterung uns nicht gelungen, die Tauglichkeit der Kühe zur Zucht resp. Milchproduction zu verlängern.

Was nun die Milchergiebigkeit der verschiedenen Racen anbetrifft, so bewegen sich die Angaben darüber in sehr weiten Grenzen. Im Allgemeinen können Sie annehmen, daß die Höhelands- und Gebirgsracen von Mittel-Europa weniger aber fettere Milch geben als die Niederungsracen. Ein ungefähres Bild wird Ihnen folgende Zusammenstellung geben.

Milcherträge nach Race. Die Kühe der grauen Ungarn geben durchschnittlich per Jahr 800 Lit.

"	"	Wurzthaler und Ansbacher Race	1900 "
"	"	Pongauer, Miesbacher, Shorthorn und Schwäbisch-Limpurger	2000—2200 "
"	"	Simmenthaler, Angler und Ayrshire	23—2500 "
"	"	Allgäuer und Schwyzer	25—2600 "
"	"	Oldenburger	2800 "
"	"	Holländer	3000 "

nach Gewicht. Man nimmt an, gestützt auf langjährige Probemolk-Register, daß eine gute Milchkuh mindestens das fünffache Gewicht an Milch von dem ihres eigenen Körpers geben soll; bei 400 Kilo leb. Gewicht also 2000 Kilo oder 1936 Liter, bei 500 Kilo 2500 Kilo oder 2420 Liter.

Es vertheilt sich dieses Milchquantum gewöhnlich in der Art, daß auf die I. Periode von etwa 30 Tagen entfallen 500 Liter oder p. Tag durchschnittlich 16—17 Liter, auf die II. Periode von etwa 80 Tagen entfallen 800 Liter oder p. Tag durchschnittlich 9—11 Liter, auf die III. Periode von etwa 190 Tagen entfallen 636 Liter oder p. Tag durchschnittlich 3—4 Liter; also bei 300 Tagen entfallen 1936 Liter oder p. Tag durchschnittlich 6—7 Liter; auf 365 Tage berechnet entfallen jedoch p. Tag nur 5,3 Liter.

Die schwersten Kühe sowohl als die mit der höchsten Literzahl per Jahr sind nicht immer die besten Milcherinnen, es sind dies vielmehr diejenigen, die per 100 Pfd. lebendes Gewicht im Jahr die meisten Liter liefern.

In Weyhenstephan gaben vom 1. Juli 1873 bis dahin 1874 von 39 Kühen, deren Durchschnittsertrag sich auf 5,05 Liter per Kopf täglich belief: die schwerste im Gew. von 1316 Pfd. 2198 Lit. Milch oder per 100 Pfd. leb. Gew. 167 Lit., die mittelschw. im Gew. von 1074 Pfd. 2203 Lit. Milch oder per 100 Pfd. leb. Gew. 205 Lit., die leichteste im Gew. von 865 Pfd. 2674 Lit. Milch oder per 100 Pfd. leb. Gew. 309 Lit., die beste Milcherin im Gew. von 1051 Pfd. 2838 Lit. Milch oder

per 100 Pfd. leb. Gew. 270 Lit., die schlecheste Milcherin im Gew. von 1319 Pfd. 1137 Lit. Milch oder per 100 Pfd. leb. Gew. 86 Lit.

Höchste Milcherträge.

Die höchsten bisher bekannt gewordenen Milcherträge wurden beobachtet im Jahre 1845 in Heinrichsberg bei Magdeburg bei einer Kuh, welche gab 8476 Liter pro Jahr oder pro Tag 23¼ Liter, im Jahre 1863 in Mettkau (schwarze Jette des Grafen Pinto) welche gab 8015 oder pro Tag 22 Liter.

Die Zwittauer Lisel gab im Jahre 1864 — 6792 Liter per Tag 18½ Liter und 2 Kühe des Herrn von Köppen auf Ringelsbruch bei Paderborn gaben vom 1. Juli 1874 bis dahin 1875 — 6756 und 6539 also 19,3 und 17,9 Liter durchschnittlich per Tag. — Der ganze Bestand an Kühen (41 Stück) gab in demselben Jahre durchschnittlich 11¼ Liter. — Es sind dies Erträge, die natürlich nur bei ausgesucht guten Milcherinnen und entsprechender Fütterung zu erlangen sind.

Da neuerdings auch vielfach selbst von großen Landwirthen neben den Kühen auch wohl noch Ziegen gehalten werden, die Ziege überhaupt als Kuh des kleinen Mannes mehr Beachtung als bisher verdient, so will ich nicht unerwähnt lassen, daß gute Ziegen das 10fache ihres Körpergewichts per Jahr an Milch gewöhnlich liefern, dem entsprechend aber auch mehr Futter consumiren.

Bei dem directen Milchverkauf sind selbstverständlich diejenigen Individuen und Racen dem Landwirth die angenehmsten, welche die meiste Milch liefern, gleichviel ob die Trockensubstanz derselben 10 oder 16% beträgt, in welchen Grenzen, wie Sie früher gehört, die Schwankungen sich bewegen.

Erträge an Butter und Käse.

Der Landwirth jedoch, welcher die Milch auf Butter oder auf Fettkäse oder auf Butter und Magerkäse zugleich verarbeitet, hat hauptsächlich darauf zu achten, wieviel Butter resp. Käse resp. Butter und Magerkäse er per Jahr zu erzielen im Stande ist. Auch hierüber will ich Ihnen einige Anhaltspunkte geben.

Auf der Domaine Grönwohld bei Kiel gewann man nach Ausweis der von dem Pächter Herrn Küseler sehr genau ge-

führten Bücher im Durchschnitt der Jahre 1872—1874 per Kuh jährlich 155 Pfd. Butter und 229 Pfd. Magerkäse.

Frau Beckhusen in Rastede bei Oldenburg gewann vom 1. Nov. 1874 bis dahin 1875 von 9 Kühen, die aber stets frischmilchend angekauft und nicht zur Zucht benutzt wurden, unter Berücksichtigung der im Hause verbrauchten, verkauften und an die Kälber gereichten ganzen Milch 184 Pfd. per Kuh.

Aus dem südlichen Schweden theilte man mir mit, daß dort einzelne Landwirthe auf 203 Pfd. Butter und aus Jütland lesen wir in Fühlings Zeitschrift, daß ein dortiger Bauer sogar auf 247 Pfd. Butter per Jahr gekommen sei.

In der Schweiz nimmt man an, daß während der Weidezeit, die etwa 160 Tage dauert, 300 Pfd. Fettkäse nach Emmenthaler Methode per Kuh zu gewinnen sind; im Kreise Cleve, wo viel Fettkäse nach Holländer Methode angefertigt wird, rechnet man 500 Pfd. per Kuh und Jahr (wenn dieselbe kein Kalb säugt).

Bei Verfütterung der abgerahmten süßen Milch erzeugen
100 Kilo bei Kälbern 9—11 Kilo Zuwachs
„ „ bei Schweinen 8—10 „ „

Verwerthung der Milch.

Was nun die Verwerthung der Milch angeht, so erlaube ich mir Ihnen auch hierüber einige Daten aus verschiedenen Gegenden anzuführen, die zu Vergleichen ganz geeignet sind.

Den Mittheilungen der Milch-Zeitung entnehme ich Folgendes:

I. aus Holstein giebt uns eine große Wirthschaft folgende Zahlen:

100 Lit. Milch gaben 20 Lit. Rahm, woraus 5½ Pfd. Butter à 11½ Sgr., macht	2 Thlr.	3 Sgr.	10 Pf.
ferner 17⅓ Lit. Buttermilch à 3 Pf.	—	„ 4 „	4 „
11 Pf. Magerkäse à 2,4 Sgr.	—	„ 26 „	6 „
72 Lit. Molken à ½ Pf.	—	„ 3 „	
Total	3 Thlr.	7 Sgr.	8 Pf.

oder per Lit. 11,7 Pf.

II. in Langendorf (Ostpreußen) waren die Resultate einer Genossenschaftsmolkerei im ersten Jahre Folgende:

500 Lit. Milch gaben:

30 Pfd. Butter à 12 Pf., macht per Lit. . . .	7,2 Rpf.
100 Pfd. Magerkäse à $10^1/_6$ Thlr. per 100 Pfd. .	6,1 „
890 Pfd. Molken à 1,05 Thlr.	2,1 „
	15,4 „

III. in Rastede (Oldenburg) verwerthet Frau Beckhuser die Milch von 9 Kühen, welche per Jahr durchschnittlich 3214 Lit. gaben, wie folgt.

Zu 1 Pfd. Butter wurden 17,2 Lit. gebraucht, die Butter aber zu 1 Mk. 60 bis 1 Mk. 80 per Pfd. verkauft.

Das Liter machte sich bezahlt durch Butter zu	10,76 Rpf.,
ferner durch die übrig bleibende süße Milch zu Kälbermästung mit	7,10 „
zusammen mit	17,86 „

oder per Kuh und Jahr mit 576 Mk. 30 Pf.

IV. Etatsrath Tesdorff in Ourupgard verwerthet die süß abgerahmte Milch durch Schweinehaltung zu 2,95 Rpf. per Liter, obwohl die Preise für Schweinefleisch dort durchaus nicht sehr billig sind.

V. in Ebersberg bei München woselbst Kaltwassermolkerei für mehr als 100 Kühe eingerichtet ist, verwerthet der Besitzer Herr Haan in Cöln die Milch wie folgt:

Aus 100 Liter gewinnt man 6 Pfd. Butter à 1 Mk. 40 Pf.	8 Mk.	40 Pf.
15 Liter Buttermilch à 5 Pf.	— „	75 „
aus 79 Lit. blauer Milch $12^1/_3$ Pfd. Käse à 35 Pf.	4 „	32 „
die übrig bleibenden 60 Liter Molken à 1 Pf.	— „	60 „
Total	14 „	07 „

also per Liter 14 Rpf.

Diese Butter wird in Cöln und Bonn per Post in abgewogenen und mit Staniol umhüllten Pfundstücken sauber in Kisten

aus Buchenholz verpackt zu 1,60 bei Bezug von 8 Pfd. und zu 1,70 bei Bezug von 4 Pfd. franco in das Haus geliefert. Ein Vorgang, der sich des Beifalls des Publikums sehr erfreut und für beide Theile rentabel ist, denn in der Gegend von München wird Butter, die nach altem Verfahren bereitet wird, mit 85 Rpf. per Pfd. bezahlt, während die Bonner Hausfrauen sehr häufig für schlecht behandelte oder selbst gefälschte Butter 1,50 und mehr bezahlen müssen.

Diese kleine Abschweifung, meine Herren, führt uns jetzt von selbst auf das Gebiet der Bevölkerungs- und Viehstatistik, denn auch für den Landwirth ist ebenso wohl wie für den Kaufmann die Frage von Interesse, ob die vorhandenen Deckungsmittel auch dem Bedarf der Bevölkerung einer Gegend genügen. — Sie haben in der Einleitung zu meinem Vortrage gehört, daß die Consumtion an Milch- und Molkereiproducten dem Geldwerth nach pro Kopf jährlich durchaus nicht unbedeutend ist und manche andere Ausgabe an sonstigen Lebensbedürfnissen noch übertrifft. — Es sind jedoch zwischen den verschiedenen Gegenden Deutschlands die Schwankungen ziemlich groß. So schwankt der Consum an Milch zwischen 60 Liter in Breslau und vielleicht vielen anderen Großstädten und 180 Liter auf dem Lande in Süddeutschland; der Butter-Consum schwankt zwischen 5 Kilo in Baiern und der Schweiz, bis zu 25 Kilo und mehr in Hamburg und Berlin. Der Consum an Käse ist schwer zu schätzen, fällt aber auch für unsere Betrachtung weniger ins Gewicht, da weitaus der größte Theil des Publikums nur Käse aus ganz oder doch halb abgerahmter Milch consumirt, während die feineren aus ganzer Milch bereiteten Käsesorten eigentlich mehr als Delicatesse zu betrachten sind. — Wir dürfen dabei nicht vergessen, daß namentlich in Folge des Kaltwasserverfahrens die Bereitung der Butter aus süßem Rahm immer mehr um sich greift, wobei ein Theil des Fettes in der blauen Milch zurückbleibt und dem Käse zu Gute kommt, der dann als Käse aus ganzer Milch zu billigem Preise in den Handel gebracht wird. — Nehmen wir nun an, daß 100 Menschen jährlich nöthig haben:

an Milch für häusliche Zwecke und Backwaaren .	12,000 Liter.
an Butter 3000 Pfd., wozu erforderlich . . .	45,000 „
an Käse pro Kopf 10 Pfd.; derselbe wird größtentheils wohl aus der abgerahmten Milch bereitet, die wohlhabenderen Stände verzehren aber auch sehr viel Käse aus ganzer Milch, ich will nur 20 pCt. annehmen, also 2 Pfd. per Kopf und Jahr = 200 Pfd., fabrizirt aus	1000 „
	Total 58,000 Liter.

Vorhin haben Sie gehört, daß eine gute Milchkuh im Jahre fünfmal so viel Milch geben soll, als sie selber schwer ist; da nun aber nicht alle Kühe dieses Prädikat verdienen, so wollen wir es bei 4½mal bewenden lassen und da es nicht überall schwere Amsterdamer oder Simmenthaler Kühe von 12—1300 Pfd. lebendem Gewicht giebt, sondern dieselben in Masuren und Westpreußen bis zu 300 Pfd. Gewicht noch vorkommen, so wollen wir die Durchschnittskuh zu 800 Pfd. annehmen, woraus denn 800 × 4.5 = 3600 Pfund oder 1800 Liter per Kuh und Jahr resultiren, so daß abgesehen von dem, was die Kälber konsumiren, doch immer 32 Kühe nöthig sind, um die 100 Durchschnittsmenschen in der angenommenen Weise mit Milch, Butter und Käse zu versorgen. — Diese 32 Kühe sind aber leider nicht vorhanden. Nach der neuesten Viehzählung kommen im deutschen Reiche auf 100 Seelen nur 21.8 Kühe und 5.7 Ziegen, so daß es sehr erklärlich ist, wenn einerseits eine sehr bedeutende und sich von Jahr zu Jahr steigernde Einfuhr in diesem Artikel stattfindet, andererseits die offenen und heimlichen Butterfälschungen ebenfalls zunehmen.

Wenn wir nun auch die Ziegen zu den Kühen hinzurechnen, so kommen immerhin nicht mehr als höchstens 22.5 Kühe auf 100 Seelen heraus, so daß noch nahezu 10 Kühe auf 100 Seelen aufgestellt werden könnten, ohne daß eine Ueberproduktion zu befürchten wäre. — Es würde dann nur die Einfuhr aus anderen Ländern fortfallen, eventuell würde in manchen Familien und Gegenden mehr Butter und Käse konsumirt werden, wo der Kon=

sum jetzt zum Nachtheil des Wohlbefindens der Leute nur ein sehr geringer ist.

Wie sehr das Verhältniß zwischen der Stückzahl der Kühe, resp. des Rindviehes und der Seelenzahl in den einzelnen Gegenden und Ländern auseinander geht, wird beifolgende Tabelle näher zeigen. Es entfallen auf 100 Seelen

	in Deutschland .	21.8	Kühe,	38.4 Rindvieh überhaupt
und zwar speciell in	Schleswig-Holstein	40	„	70 „ „
	Hannover	29	„	45 „ „
	Westfalen	22	„	32 „ „
	Hessen-Nassau . . .	19	„	34 „ „
	Rhein-Provinz . .	16	„	27 „ „
	Hohenzollern . . .	33	„	67 „ „
	Elsaß-Lothringen	18.5	„	30 „ „

Bei den heutigen Verkehrsmitteln, wo der Handel Ueberfluß und Mangel überall mit Leichtigkeit sofort ausgleicht, ist es für uns interessant, doch auch die betreffenden Verhältnißzahlen anderer Länder kennen zu lernen. Es entfallen auf 100 Seelen in der

Schweiz	22	Kühe und	41.5	Stück Rindvieh	überhaupt.
Frankreich	17	„ „	33	„ „	„
Dänemark . . .	44.5	„ „	69	„ „	„
Schweden	29	„ „	47	„ „	„
Finnland	37	„ „	53	„ „	„
Nord-Amerika (Vereinigte Staaten)	27	„ „	73	„ „	„
England	—	„ „	42.5	„ „	„
Belgien	—	„ „	29.3	„ „	„
Holland	—	„ „	43.5	„ „	„
Oesterreich	—	„ „	46	„ „	„
Italien	—	„ „	12.5	„ „	„
Spanien	—	„ „	12	„ „	„

Wenn einzelne dieser Länder trotz ihrer geringen Zahl von Kühen dennoch entweder zu uns, wie Frankreich, oder nach London, wie z. B. Italien, exportiren, so liegt dies darin, daß die romanische Bevölkerung ihr an und für sich geringeres Bedürfniß an

Fett in der Nahrung vielfach durch Olivenöl ersetzt, wie das auch die slavischen Völkerschaften in Form von Hanföl gewohnt sind. — Außerdem kommt noch hinzu, daß grade aus Frankreich in neuerer Zeit vielfach Kunstbutter aus Rinder- und Hammeltalg nebst süßer Buttermilch bestehend, vielleicht auch mit Zusatz von amerikanischem Syrup oder einem Gelee aus irländischem Moos zu uns eingeführt wird. Dieselbe ist in dieser Zusammensetzung an und für sich der Gesundheit nicht schädlich, muß aber in Frankreich bei schwerer Strafe ausdrücklich als Butyrine bezeichnet und verkauft werden, während die aus Milch bereitete Butter ja bekanntlich mit dem Worte „beurre" bezeichnet wird. — Die Butter ist, wie vielleicht Manchem von Ihnen noch unbekannt sein dürfte, einem Eingangszoll von 4 Mark per 100 Pfd. und der Käse einem solchen von 5 Mark unterworfen, welcher auch nach dem 1. Januar 1877 einstweilen noch bestehen bleiben wird. Die Kunstbutter wird sehr häufig als Talg declarirt, wo sie dann zollfrei einpassirt. — Hat derselbe jedoch die beliebte goldgelbe Butterfarbe, so wird derselbe angehalten und der Declarant bestraft, wie dies kürzlich noch auf dem Hauptzoll-Amte in Aachen passirte. —

Der Import an Butter und Käse namentlich in dem Westen Deutschlands ist sehr bedeutend und steigt von Jahr zu Jahr. Es wurden eingeführt

im Jahre	Butter	Käse
1868	69,024 Ctr.	70,596 Ctr.
1869	68,987 „	64,911 „
1870	66,797 „	68,942 „
1871	69,501 „	73,189 „
1872	128,625 „	114,077 „
1873	128,124 „	125,417 „
1874	136,000 „	140,000 „

Dem gegenüber steht allerdings eine Ausfuhr an Butter, die meistens von Schleswig-Holstein nach England stattfindet, während die Ausfuhr an Käse seit 1868 nur zweimal mit 11000 und 3,500 Ctr. stattfand. Die Butterausfuhr aber hat seit 1868

stetig abgenommen und ist von 246,390 Ctr. im Jahre 1868 auf 155,863 im Jahre 1873 heruntergegangen. Es ist dies wohl ein Zeichen, daß wir die Butter im Inlande consumiren und bezahlen können, aber die deutschen und namentlich die rheinischen Landwirthe sollten doch bedenken, daß sie in Milch, Butter und Käse besser und sicherer mit dem Osten und Südosten Europas concurriren können als in den Körnerfrüchten, den Getreidebau daher mehr und mehr einschränken, den Futterbau vergrößern, den Viehstand verstärken, damit wir das Geld für die aus Frankreich bezogene Kunstbutter, sowie für den holländischen, americanischen und Schweizerkäse wenigstens theilweise selbst verdienen können. —

Meine Herren. Es liegt mir nun noch ob, Ihnen mitzutheilen, welche Schritte bisher seitens der landwirthschaftlichen Vereine und auch seitens der Regierungen geschehen sind, um den Molkereibetrieb zu verbessern und diesen verbesserten Betrieb allgemeiner zu machen. — In Schweden und Dänemark bestehen besondere Molkereischulen, welche theilweise durch Staatssubventionen erhalten und durch die Vereins-Organe geleitet und überwacht werden. Auch in Deutschland hat man kürzlich damit begonnen. In Wesebyhof bei Flensburg besteht eine solche und in Raden bei Lalendorf in Mecklenburg, sowie in Wensien bei Segeberg in Holstein sind zwei sogenannte Molkerei-Institute ins Leben gerufen worden, deren specielle Programme Sie in der Milch-Zeitung finden. —

In Dänemark besteht außerdem die Einrichtung eines Molkerei-Consulenten in der Person des um die Förderung des Molkereiwesens hochverdienten Professor S e g e l c k e. Derselbe ertheilt den Milchwirthen mündlich und schriftlich, von seinem Wohnort aus sowie an Ort und Stelle, die nöthigen Rathschläge bei neuen Einrichtungen sowohl als auch bei Aenderungen und Störungen im Betriebe. —

Eine ähnliche Einrichtung hat unser Herr Minister Dr. F r i e d e n t h a l jetzt ins Leben gerufen. Mit der agriculturchemischen Versuchsstation in Kiel ist nämlich auch eine milchwirthschaftliche

Versuchsstation verbunden, welcher Herr Dr. Kirchner vorsteht, der zugleich Molkereiconsulent für die Landwirthe Schleswig-Holsteins ist. Seine Forschungen werden natürlich auch den übrigen Landwirthen Preußens und Deutschlands zu gute kommen.

Auch die Schweiz hat eine ähnliche Einrichtung schon seit längerer Zeit und verdankt die schweizerische Milchwirthschaft den guten Lehren des Herrn Director Schatzmann, früher in Thun, jetzt in Lausanne einen großen Theil ihrer Erfolge. —

In Mecklenburg finden wir dieselbe Einrichtung. 40 Großgrundbesitzer dotirten eine Versuchsstation in Raden bei Lalendorf, wozu der Besitzer des Gutes Graf Schlieffen die nöthigen Räume unentgeltlich stellte. — Der dorthin berufene und in der wissenschaftlichen Erforschung der Natur der Milch bereits rühmlichst bekannte Dr. Fleischmann, bisher Director der Gewerbeschule in Lindau am Bodensee, ist zugleich Vorsteher der oben erwähnten Molkereischule, in welche Eleven und Volontaire aufgenommen werden. —

Außer diesen Anstalten zur Erlernung eines rationellen Molkereibetriebes veranstaltet der seit 1874 gelegentlich der internationalen Ausstellung in Bremen ins Leben getretene milchwirthschaftliche Verein, dessen Präsidium in die Hände der Herren Graf Schlieffen zu Raden und Geh. Rath Settegast in Proskau gelegt ist und dessen Correspondenzen und sonstige Geschäfte der Herr Generalsecretair Boysen in Hildesheim bestens besorgt, alljährlich eine Ausstellung von Molkereiproducten und Molkerei-Utensilien, abwechselnd in Nord- und Süddeutschland. Nachdem die erste Anregung schon für Oesterreich im Herbste 1872 durch eine von Graf Belrupt in Wien veranstaltete Molkerei-Ausstellung gegeben war, fand die erste Ausstellung des genannten Vereines im December 1874 in Danzig, die zweite im December 1875 zu Frankfurt a. Main statt, während die dritte im Februar 1877 in Hamburg stattfinden soll. —

Diese Ausstellungen, die in Schweden und Dänemark, sowohl in größerem als in kleinerem Maßstabe, schon seit längerer Zeit stattfanden und von bestem Erfolg begleitet waren, haben sich

auch in Schleswig-Holstein schon eingebürgert und sind neuerdings auch in Paris und London sowohl, als auch in verschiedenen Städten Nord-Amerikas in Scene gesetzt worden, nachdem sich in den betreffenden Ländern vorher auch Special-Vereine für die Förderung des Molkereiwesens gebildet hatten. —

Außer diesen Schulen, Versammlungen und Ausstellungen wird das Molkereiwesen auch noch durch verschiedene besondere Zeitschriften gefördert. Die Schweiz besitzt dafür ein besonderes Organ, ebenso England und Nord-America, während die dänischen und schwedischen Zeitschriften fast in jeder Nummer sehr werthvolle Artikel über diesen wichtigen Wirthschaftszweig bringen. Für Deutschland haben wir seit Herbst 1871 die in Danzig erscheinende Milchzeitung, redigirt zuerst von Martiny, jetzt von Petersen, in der Sie stets die neuesten Erfahrungen aller Länder in der Milchbehandlung finden und die ich Ihnen angelegentlich empfehle und worin auch künftig Mancher von Ihnen seine Erfahrungen den Fachgenossen mittheilen mag. —

Sie sehen also, meine Herren, daß die Wege zum Fortschritt durch die Errungenschaften der letzten Jahre geebnet sind. — Versäumen Sie nicht, dieselben zu betreten. Es wird für Sie persönlich, als auch für die gesammte deutsche Landwirthschaft von den besten Folgen sein!

IV.

Die Theorie der Fütterung.

Von

Dr. Moritz Fleischer.

Die Ansprüche des Thierkörpers an die Nahrung. — Die landwirthschaftlichen Futtermittel, ihre Zusammensetzung und Verdaulichkeit.

Die Zeit liegt noch nicht weit hinter uns, wo von einer Theorie der Fütterung überall nicht gesprochen wurde, wo man fütterte, was gerade zur Verfügung stand, ohne sich viel um das „Wie" und „Warum" zu kümmern. Für den Landwirth vor 20 und 10 Jahren war ja die Viehhaltung ein dem Körnerbau in jeder Beziehung untergeordneter Wirhschaftszweig, welcher zwar schlecht rentirte und durch die oft eintretenden Futternöthe manchen Kummer bereitete, aber wegen des dabei abfallenden Düngers nun einmal nicht abgestoßen werden konnte.

Die Verhältnisse haben sich geändert. Es hat die Erkenntniß sich Bahn gebrochen, daß die Viehhaltung und der damit verbundene Futterbau nicht bloß ein dem Körnerbau ebenbürtiger Wirthschaftszweig sei, sondern unter Umständen — und darauf drängen ganz besonders die Bedürfnisse der Neuzeit hin — vor diesem die Vorhand haben müsse.

Mit dieser Einsicht machte das Bedürfniß sich geltend, die Ansprüche kennen zu lernen, welche der Thierkörper an die

Nahrung stellt und die Wirkung klar zu legen, welche dieser oder jener Futterstoff, diese oder jene Futtermischung im Thierkörper hervorbringt. Denn das mußte von vornherein klar sein: nur im Besitz dieser Kenntnisse war es möglich, rationell zu füttern, d. h. mit den billigsten Mitteln den höchsten Erfolg zu erzielen.

Angeregt durch die bahnbrechenden Forschungen des großen Liebig auf dem Gebiete der thierischen Ernährung lenkte eine Reihe der während jener Zeit in's Leben getretenen landwirthschaftlichen Versuchsstationen unter Führung von W. Henneberg ihre Thätigkeit auf die Ausbildung der landwirthschaftlichen Fütterungslehre, und ihrem mühvollen, ausdauernden und erfolgreichen Schaffen ist es vornehmlich zu danken, wenn der auf der Höhe seiner Kunst befindliche Landwirth bei der Anstrebung seiner mannigfaltigen Fütterungsziele nicht mehr mit lauter unbekannten Größen rechnet, vielmehr — im Großen und Ganzen vertraut mit der Zusammensetzung der Futtermittel und der Wirkung ihrer Bestandtheile — seine Futterrationen nach gewissen zweckmäßigen Futternormen einzurichten versteht. Den heutigen Stand der landwirthschaftlichen Fütterungslehre in großen Zügen zu entwickeln, wird die Aufgabe der folgenden Vorträge sein.

Die Bestandtheile des Thierkörpers, ihr Verbrauch und Ersatz.

Um die Ansprüche zu verstehen, welche der Thierkörper an die Nahrung stellt, ist es nöthig, zu wissen, woraus der thierische Organismus besteht. Es kommt uns dabei natürlich nicht auf eine Beschreibung seiner einzelnen Organe an, sondern nur auf die Stoffe, woraus letztere sich aufbauen. Diese sind aber der Hauptsache nach:

Fleisch, Fett, Mineralstoffe und Wasser.

Entfernt man vom Fleisch das anhaftende Fett, sowie das Wasser und die in diesem gelösten Mineralstoffe, so bleibt als Grundstoff des Fleisches ein Körper übrig, welcher einem Jeden unter verschiedenen Formen bekannt ist: das Eiweiß oder Protein.

Das Eiweiß des Hühnereies, der Milch (Käsestoff), der Getreidekörner (Kleber), der Hülsenfrüchte (Legumin) — alle diese

lassen sich als nur wenig von einander verschiedene Formen eines Stoffes: des Eiweiß oder Proteins ansehen, alle diese haben die Fähigkeit, das Eiweiß des Thierkörpers, das Fleisch, zu bilden.

Ebenso weichen auch die meisten Fette, die wir kennen, seien sie thierischen oder pflanzlichen Ursprungs, in ihrer chemischen Zusammensetzung und ihren sonstigen Eigenschaften wenig von einander ab und können höchst wahrscheinlich unter günstigen Verhältnissen Körperfett bilden.

Von den Mineralstoffen bilden bekanntlich Kalk und Phosphorsäure die Grundsubstanz der Knochen. Aber sie sind auch ein nothwendiger Bestandtheil aller übrigen Gewebe und der Flüssigkeiten des Körpers, worin sie sich mit Kali-, Natron- und Magnesiasalzen und mit Eisen in größeren oder geringeren Mengen finden.

Wir dürfen uns mithin den thierischen Körper schlechtweg als bestehend denken aus:

Eiweiß, Fett, gewissen Mineralstoffen und Wasser.

In Folge des Lebensprozesses wird nun fortwährend ein Theil des Körpermaterials abgenutzt. Jede Bewegung, welche wir willkürlich oder unwillkürlich ausüben, das Athmen, die Arbeit der Verdauungswerkzeuge, die Thätigkeit der Sinne, des Gehirns — alle diese Funktionen gehen nur vor sich auf Kosten von Körpersubstanz, von Eiweiß und Fett, welche dabei zerfallen und als Kohlensäure, Ammoniak, Wasser u. a. durch die Lungen, die Haut und zugleich mit einem entsprechenden Theil von Mineralstoffen in den flüssigen Ausscheidungen den Organismus verlassen.

Der Körper würde mithin zu Grunde gehen, sich selbst auf- Nährstoffe. zehren, wenn man nicht für einen Ersatz der abgängigen Körpermasse sorgte, und das thun wir durch die Zufuhr von Nährstoffen, d. h. von Substanzen, welchen die Fähigkeit zukommt, aus dem Verdauungskanal in die Ernährungssäfte des Körpers, vor allen in das Blut, überzugehen und als Körpermaterial sich abzulagern. Als Nährstoffe würden also — abgesehen von den Mineralstoffen und dem Wasser — zunächst anzusehen

sein: die Eiweißkörper und die verschiedenen Fette. Zu ihnen gesellt sich aber noch eine weitere Klasse von Stoffen, welche zwar nicht als solche im Körper abgelagert werden, aber höchstwahrscheinlich die Fähigkeit besitzen, im Blute sich in Fett umzuwandeln und so einen Körperbestandtheil zu bilden. Solche Stoffe sind der Zucker und indirekt die Stärke und die Holz- oder Pflanzenfaser [1]) oder Cellulose — letztere indirekt, weil sie innerhalb der Verdauungsorgane erst in Zucker sich umwandeln, ehe sie in das Blut übertreten können.

Als organische [2]) Nährstoffe haben wir mithin anzunehmen:

das Eiweiß oder Protein		Stickstoffhaltige Nährstoffe,
das Fett		Stickstofffreie Nährstoffe.
die Pflanzenfaser	Kohlehydrate	
die Stärke		
den Zucker		

Die Futtermittel und ihre Zusammensetzung.

Reine Nährstoffe, etwa Zucker, Stärke, Oel a. a. werden in der Praxis wohl nur in seltenen Fällen zur Verfütterung gelangen. Die gewöhnlichen Futtermittel sind Gemenge von reinen Nährstoffen mit anderen Substanzen, welche wir vorläufig als für die Ernährung bedeutungslos ansehen, weil sie nicht fähig sind, in das Blut überzugehen. Ein Futtermittel wird natürlich um so werthvoller sein, je reicher es an Nährstoffen, je ärmer es an jenen bedeutungslosen Stoffen ist, Bedingungen, welche vorzugsweise bei den sogenannten concentrirten oder Kraft-Futtermitteln und bei den Knollen und Wurzeln der rüben- und kartoffelartigen Pflanzen Platz greifen.

Concentrirte und voluminöse Futtermittel.

Die Körner der Cerealien, die Früchte der Oel- und Hülsengewächse, sowie die Kartoffeln und Rüben und endlich die technischen Abfälle der genannten Naturproducte, also die verschiedenen Oelkuchen, die Rückstände von der Branntwein-, Bier-, Zucker-, Stärkefabrikation u. s. w., alle diese Futtermittel bestehen zum überwiegenden Theil aus reinen Nähr-

---

1) Man bezeichnet diese drei Stoffe wohl als Kohlehydrate.
2) Im Gegensatz zu den unorganischen: den Mineralstoffen.

stoffen. Während sie mithin die Benennung concentrirte Futterstoffe verdienen, könnte man im Gegensatz dazu die voluminösen Futtermittel, die Rauh- und Grünfutterarten, extensive Futterstoffe nennen, weil sie neben den reinen Nährstoffen immer noch größere Mengen jener für die Ernährung unwirksamen Stoffe enthalten und dadurch gleichsam „verdünnt" werden.

Ueber den Gehalt der Futtermittel an Nährstoffen soll uns die chemische Futteranalyse Aufschluß geben, und sie thut dieses mit um so größerer Sicherheit, je mehr reine Nährstoffe ein Futtermittel enthält, am sichersten bei den concentrirten Futtermitteln und den Kartoffeln und Rüben. Schwieriger ist die Bestimmung der Nährstoffe in den Rauh- und Grünfuttermitteln. Hier sind wir blos im Stande, gewisse Stoffgruppen zu unterscheiden, welche zwar hauptsächlich aus reinen Nährstoffen bestehen, neben diesen aber noch andere, für die Ernährung mehr oder weniger bedeutungslose Substanzen enthalten, welche wir durch die chemische Analyse noch nicht abzutrennen vermögen. Die chemische Futter-Analyse.

So kommt es, daß in den Tabellen, welche uns die durchschnittliche Zusammensetzung der verschiedenen Futtermittel angeben sollen, wir nicht schlechtweg die oben genannten Nährstoffe: Eiweiß, Fett, Holzfaser u. s. w., sondern neben Wasser und Reinasche die Bezeichnungen: Rohprotein, Rohfett, Rohfaser, Stickstofffreie Extraktstoffe finden, Benennungen, welche erst einer nähern Erklärung bedürfen.

Unter Reinasche versteht man den beim Verbrennen der Futterstoffe zurückbleibenden, unorganischen Theil, also die Mineralstoffe der Futtermittel. Reinasche.

Die Gruppe Rohprotein enthält als Hauptbestandtheil die Eiweißkörper der Futtermittel, außerdem aber auch alle übrigen stickstoffhaltigen, für die Ernährung unwirksamen Bestandtheile. Rohprotein.

Die Rohfasergruppe besteht der Hauptsache nach aus Pflanzenfaser (Cellulose), welcher aber noch verschiedene, nicht genau erkannte Stoffe (die sogenannten incrustirenden Substanzen) anhaften. Rohfaser.

Rohfett heißt Alles, was von dem Futterstoff in Aether Rohfett.

sich löst. Neben Fett enthält es größere oder geringere Mengen von Pflanzenfarbstoffen, wachs- und harzartigen Körpern, welche höchstwahrscheinlich für die Ernährung ohne Bedeutung sind.

Stickstofffreie Extraktstoffe.

Der Theil, welcher nach Abzug des Wassers, der Reinasche, des Rohproteins, der Rohfaser und des Rohfettes noch übrig bleibt, sind die stickstofffreien Extraktstoffe. Ihren Hauptbestandtheil bilden die Stärke, der Zucker und verwandte stickstofffreie Substanzen, über deren Nährwirkung wir bis jetzt noch wenig wissen.

Wenn nach dem oben Gesagten die chemische Futteranalyse für eine große Reihe wichtiger Futtermittel noch nicht im Stande ist, ihren Gehalt an reinen Nährstoffen mit voller Sicherheit anzugeben, so ist das ohne Zweifel ein empfindlicher Mangel der neueren Fütterungslehre, indessen trifft derselbe doch mehr unser theoretisches Wissen, als die landwirthschaftliche Praxis. Für letztere ist es offenbar zunächst nur von Bedeutung zu wissen, wieviel von den dem Körper in den verschiedenen Futtermitteln zugeführten „Rohnährstoffen" im Körper zurückbleibt und für die Erzeugung von Körpermaterial verfügbar, m. a. W. wieviel von denselben verdauet wird.

Verdauung.

Unter Verdauung versteht man den Uebertritt der in die Verdauungswege eingeführten und in ihnen — soweit sie nicht schon vorher flüssig waren — gelösten Nährstoffe in die Ernährungssäfte des Körpers, also vorzüglich in das Blut.

Während gewisse Nährstoffe z. B. der Zucker, das Fett, das Wasser unverändert in das Blut eintreten, bedürfen andere einer gewissen Umwandlung, welche schon im Munde während des Kauens und Einspeichelns und weiter im Magen und Darm unter dem Einfluß der sog. Verdauungsflüssigkeiten: des Speichels, des Magen- und Darmsaftes u. a. bewirkt wird.

Wie schon früher bemerkt wurde, geht die Stärke und die Holzfaser durch die Einwirkung dieser Flüssigkeiten in Zucker über. Auch die Eiweißkörper müssen erst eine gewisse Veränderung er-

fahren, ehe sie fähig sind, durch die Wandungen der Verdauungsorgane hindurch in das Blut einzutreten.

Je leichter die Nährstoffe eines Futtermittels dem Einfluß der Verdauungsflüssigkeiten zugänglich sind, um so leichter werden sie in Lösung übergeführt, um so leichter erleiden sie die nothwendigen Umwandlungen, um so leichter können sie in das Blut übertreten, um so leichter verdaulich ist das betreffende Futtermittel. In hervorragendem Grade haben diese Bedingungen Statt bei denjenigen Futtermitteln, welche zum größten Theil aus reinen Nährstoffen bestehen, also bei den Körnern der Cerealien, den Früchten der Oel- und Hülsengewächse, den Knollen- und Wurzelgewächsen und den bei der technischen Verarbeitung dieser Stoffe abfallenden Nebenprodukten. Verdaulichkeit der concentrirten Futterstoffe.

In den Rauh- und Grünfutterstoffen liegen die Verhältnisse nicht so günstig. Wir haben gesehen, daß die Bezeichnungen Rohprotein, Rohfett u. s. w. ganz besonders für diese Futtermittel gelten, daß dieselben neben den reinen Nährstoffen noch eine große Reihe von anderen Substanzen enthalten, welche wir zum großen Theil als bedeutungslos für die Ernährung ansehen mußten. Letztere werden nicht in Lösung übergeführt, sie werden in den festen Exkrementen unverändert wieder ausgeschieden. Verdaulichkeit der Rauh- und Grünfutterstoffe.

Aber abgesehen davon, daß sie für den thierischen Körper als Ballast anzusehen sind, können dieselben auch auf die Verdaulichkeit der reinen Nährstoffe einen hemmenden Einfluß dadurch ausüben, daß sie die letzteren vor der lösenden Wirkung der Verdauungsflüssigkeiten schützen. — Aus alledem geht hervor, daß von den Rohnährstoffen der Grün- und Rauhfutterstoffe bei Weitem nicht soviel verdaut werden kann, als von denen der meisten Kraftfutterstoffe und der Knollen- und Wurzelgewächse.

Die unverdaueten Bestandtheile des Futters erscheinen bekanntlich im Darmkoth der Thiere wieder, und in der Wägung und chemischen Analyse des letzteren in Verbindung mit der Wägung und Untersuchung des Futters besitzen wir ein Mittel, die Verdaulichkeit der Futtermittel zu bestimmen. Es liegt auf der Hand, daß Verdauungsversuche.

die Differenz: Futter minus Koth uns die Futterbestandtheile angeben muß, welche im Körper zurückgeblieben, verdauet worden sind.

Nach diesem einfachen Princip ist in den letzten 15 Jahren eine große Reihe von Versuchen ausgeführt worden, welche einerseits Aufschluß über das Verdauungsvermögen der verschiedenen landwirthschaftlichen Nutzthiere geben sollten, andererseits den Zweck verfolgten, die Verdaulichkeit der Futtermittel und ihrer Bestandtheile festzustellen.

Die hauptsächlichsten, allgemeinen Resultate dieser Versuche haben wir hier kurz zu besprechen.

Das Verdauungsvermögen der landwirthschaftlichen Nutzthiere.

Die Unterschiede, welche bei gleichem Futter im Verdauungsvermögen der verschiedenen Individuen aus derselben Thiergattung, oder ein und desselben Individuums zu verschiedenen Zeiten sich zeigen, sind so gering, daß sie für die Praxis keine Bedeutung haben [1]).

Ohne Einfluß auf das Verdauungsvermögen ist — sonst normale Zustände vorausgesetzt — die Rasse des Thieres, sein Geschlecht und sein Alter, sobald das Säuglingsstadium überschritten ist.

Die verschiedenen Arten der Wiederkäuer: das Rind, das Schaf, die Ziege haben gleiches Verdauungsvermögen für dasselbe Futter.

Für die übrigen landwirthschaftlichen Nutzthiere, das Pferd, das Schwein, das Geflügel liegen bislang noch zu wenig Versuche vor, um mit Sicherheit allgemeine Schlüsse ziehen zu können, doch ist von vornherein anzunehmen, daß die Verschiedenheit der Kau- und Verdauungswerkzeuge dieser Thiere auch Verschiedenheiten des Verdauungsvermögens für gewisse Futtermittel (z. B. für

---

1) Man hört im Verkehr mit Praktikern häufig, dieses oder jenes Thier verdaue sein Futter schlechter oder besser als ein anderes. Derartige Aeußerungen lassen sich meistens auf eine Verwechslung verschiedenartiger Eigenschaften zurückführen. Während nämlich das Verdauungsvermögen gesunder Thiere nur geringe Unterschiede aufweist, ist die Fähigkeit der verschiedenen Individuen, das Futter durch Fleisch- und Fettansatz, durch Milchproduktion u. s. w. zu verwerthen, sehr verschieden.

ganze Körner, für Stroh u. a.) im Gefolge haben werden. Dagegen scheint aus neueren Versuchen hervorzugehen, daß für diejenigen Futtermittel, bei welchen das Kauen keine große Rolle spielt, beispielsweise das Verdauungsvermögen des Pferdes, nicht von dem der Wiederkäuer abweicht.

Die Verdaulichkeit der landwirthschaftlichen Futtermittel und die Faktoren, welche Zusammensetzung und Verdaulichkeit der Futtermittel beeinflussen.

In einem der früheren Abschnitte ist bereits hervorgehoben worden, daß die Verdaulichkeit eines Futtermittels hauptsächlich von dem Verhältniß abhängt, worin die reinen Nährstoffe desselben zu seinen für die Ernährung unwirksamen Bestandtheilen stehen. Wenn in Folge dessen im Allgemeinen die concentrirten Futterstoffe und die Knollen- und Wurzelgewächse durch größere Verdaulichkeit vor den Rauh- und Grünfuttermitteln sich auszeichnen, so werden naturgemäß auch die einzelnen Glieder jener Futterstoffgruppen, also die einzelnen Futterstoffe unter einander hinsichtlich ihrer Verdaulichkeit Abstufungen zeigen, je nach ihrer Zusammensetzung, je nach der Rolle, welche die reinen Nährstoffe gegenüber den übrigen Bestandtheilen darin spielen. Von größter Wichtigkeit ist es daher für den Landwirth die Faktoren zu kennen, welche auf die Zusammensetzung der verschiedenen Futterstoffe einwirken.

Grünfutter. Bodenverhältnisse.

Auf den Nährstoffgehalt der Grünfutterstoffe übt die natürliche Beschaffenheit und der Düngungszustand des Bodens, dem sie entstammen, einen wichtigen Einfluß aus. Auf einem guten, gedüngten Boden pflegen besonders eiweißreichere Futterstoffe zu wachsen, als auf weniger gutem.

Erndtezeit.

In hervorragendem Grade wird die Beschaffenheit der Grünfutterstoffe durch ihr Alter, ihre Erndtezeit beeinflußt. Mit dem zunehmenden Alter der Pflanze lagern sich auf den zuerst ausschließlich aus zarter und leicht verdaulicher Pflanzenfaser bestehenden Zellwandungen gewisse Stoffe (incrustirende Substanzen) ab, welches ein „Verholzen" der Zellwände und damit eine größere Widerstandsfähigkeit der Zelle und ihres Inhaltes gegen die Einwirkung der Verdauungsflüssigkeiten herbeiführen.

Trockenfutter.

Was von den Grünfutterstoffen gesagt wurde, gilt natürlich in gleichem Maße für das daraus bereitete Trockenfutter. Für

Methode der Heuwerbung. letzteres kommt aber noch namentlich die Methode in Betracht, wonach es gewonnen wurde.

Es ist eine bekannte Thatsache, daß durch das Beregnen des Heu's ein Theil seiner Nährstoffe ausgewaschen wird; durch fehlerhafte Behandlung, durch unsorgsames Verfahren beim Wenden, Aufladen und Transportiren verliert das Heu gerade die nährstoffreichsten Theile, die Blätter. So kann es vorkommen, daß ein Heu eine viel geringere Nährwirkung äußert, als der Grünfutterstoff, woraus es hergestellt wurde, eine Erscheinung, welche zu der ebenso weit verbreiteten, als irrthümlichen Ansicht Veranlassung gegeben hat, daß die Grünfutterstoffe durch das Trocknen an Verdaulichkeit verlören.

Es ist unzweifelhaft, daß das Trocknen an sich die Verdaulichkeit des Grünfutters nicht erniedrigt, daß vielmehr eine etwa stattfindende Einbuße stets auf ungünstige Witterungsverhältnisse oder auf fehlerhafte Behandlung zurückgeführt werden kann.

Wie groß unter Umständen der Einfluß der namhaft gemachten Faktoren auf den Nährstoffgehalt der Grün- und Rauhfutterstoffe ist, geht daraus hervor, daß beispielsweise der Gehalt des Wiesenheus an verdaulichem Protein um das Dreifache, sein Geldwerth um das Doppelte schwanken kann, je nachdem dasselbe von gutem oder schlechtem Boden stammt, je nachdem es vor oder im Beginn, oder gar in hoher Blüthe geerndtet, je nachdem es unter günstigen Witterungsverhältnissen und nach möglichst vollkommnen Erndtemethoden gewonnen wurde, oder mit der Ungunst des Himmels und menschlicher Behandlungsweise zu kämpfen hätte.

Körnerfutter. Auch auf die Zusammensetzung der Körner der Cerealien sind der Zustand des Bodens, worauf sie wuchsen, sowie die Erndtezeit von großem Einfluß. Wenn der erfahrene Landwirth bei den unter seinen Augen gewachsenen Futtermitteln wohl im Stande sein wird, dieselben mit Hülfe der Futterstofftabellen auf ihren Nährwerth zu schätzen, so lassen diese doch meistens im Stich bei der Beurtheilung der aus den landwirthschaftlich-technischen Gewerben stammenden und meist zugekauften Futterstoffe. Ihre Zusammensetzung richtet sich nicht bloß nach dem

Gewerbliche Produkte und Abfälle.

Gehalt der Rohmaterialien, sondern ganz hauptsächlich nach dem Zweck und der Methode ihrer Verarbeitung, welche der Kenntniß des Käufers sich häufig entziehen. Bei reichlicher Verwendung dieser Futtermittel möchte es sich daher empfehlen, öfter als bisher geschieht, von der chemischen Analyse Gebrauch zu machen.

Anhang.

Zahlenangaben über den Gehalt der Futterstoffe an „Rohnährstoffen" und verdaulichen Stoffen. — Begriff des Nährstoffverhältnisses. — Geldwerth der Futterstoffe.

Die mittlere Zusammensetzung der landwirthschaftlichen Futtermittel, wie sie sich aus allen vorliegenden, zuverlässigen Analysen berechnet, ist in die neueren Futtertabellen aufgenommen worden, worunter ich die von E. v. Wolff zusammengestellten und u. a. in Menzel und v. Lengerke's landwirthschaftlichem Hülfs- und Schreib-Kalender veröffentlichten besonders deßwegen zum Gebrauch empfehle, weil sie den neuesten Untersuchungen Rechnung tragen und auch die verdaulichen, also für die Ernährung einzig und allein in Betracht kommenden Futterbestandtheile berücksichtigen. Auszüglich aus diesen Tabellen [1]) theile ich im Folgenden die Zusammensetzung der wichtigsten Futtermittel und ihren Gehalt an verdaulichen Stoffen mit. Da der verdauliche Theil des Rohproteins aus reinem Eiweiß, der der stickstofffreien Extractstoffe und der Rohfaser zum überwiegenden Theil aus Kohlehydraten (Stärke, Zucker, Pflanzenfaser), der des Rohfettes aus reinem Fett besteht, so tragen in der Tabelle die verdaulichen Mengen auch die entsprechenden Bezeichnungen.

Wir finden in dieser Zusammenstellung ferner den Zahlenausdruck für das Nährstoffverhältniß, welche die einzelnen

---

1) Die Angabe über die Zusammensetzung der Rückstände von der Rübenkrautfabrikation ist den auf der Versuchs-Station Bonn ausgeführten, noch nicht veröffentlichten Untersuchungen über diesen Gegenstand entnommen worden.

Futtermittel aufweisen. Man versteht darunter das Verhältniß zwischen den verdaulichen stickstoffhaltigen Nährstoffen (Nh.) oder dem Eiweiß und den verdaulichen stickstofffreien (Nfr.): der Summe aus Kohlehydraten und Fett, wobei 1 Theil Fett gleich 2.44 Theilen Kohlehydrat gerechnet ist.

Endlich enthält die Tabelle den aus ihrem Gehalt an verdaulichen Stoffen berechneten absoluten und relativen [1]) Geldwerth der Futtermittel. Bei dieser Berechnung ist das Kilo

Eiweiß mit 48 Pf.
Kohlehydrate " 8 "
Fett " 20 "

angesetzt worden.

Die Zusammensetzung der wichtigeren Futtermittel und deren Gehalt an verdaulichen Bestandtheilen.

(Nach E. v. Wolff.)

Art der Futtermittel.	Wasser.	Reinasche.	Rohprotein.	Rohfaser.	Stickstofffreie Extraktstoffe.	Rohfett.	Verdaul. Stoffe. Eiweiß.	Verdaul. Stoffe. Kohlehydrate.	Verdaul. Stoffe. Fett.	Nährstoff-verhältnisse.	Geldwerth. pro 50 Kilo in Mark.	Geldwerth. Wiesenheu (H), resp. Roggen (R) = 1
I. Heu.	%	%	%	%	%	%	%	%	%	% wie 1:	M.	H=1
Wiesenheu, weniger gut ...	14.3	5.0	7.5	33.5	38.2	1.5	3.4	34.9	0.5	10.6	2.27	0.75
" besser	14.3	5.4	9.2	29.2	39.7	2.0	4.6	36.4	0.6	8.2	2.62	0.86
" mittel	14.3	6.2	9.7	26.3	41.6	2.3	5.4	41.1	0.9	7.9	3.03	1.00
" sehr gut	15.0	7.0	11.7	21.9	42.3	2.2	7.4	42.1	1.0	6.0	3.56	1.17
" vorzüglich	16.0	7.7	13.5	19.3	40.8	2.6	9.2	43.1	1.2	5.0	4.07	1.34
Rothklee, weniger gut.....	15.0	5.1	11.1	28.9	37.7	2.1	5.7	37.9	1.0	7.1	2.99	0.99
" mittel	16.0	5.3	12.3	26.0	38.2	2.2	7.0	38.1	1.2	5.9	3.32	1.10
" sehr gut	16.5	6.0	13.5	24.0	37.1	2.9	8.5	38.2	1.7	5.0	3.74	1.23
" vorzüglich	16 5	7.0	15.3	22.2	35.8	3.2	10.7	37.6	2.1	4.0	4.28	1.41
Luzerne, volle Blüthe	16.0	6.2	14.4	33.0	27.9	2.5	9.4	28.3	1.0	3.3	3.49	1.15
" vor u. Anf. d. Blüthe	16.5	6.8	16.0	26.6	31.8	2.3	12.3	31.4	0.9	2.7	4.29	1.42
Esparsette in der Blüthe...	16.7	6.2	13.3	27.1	34.2	2.5	7.6	35.8	1.4	5.2	3.39	1.12
Inkarnatklee	16.7	5.1	12.2	30.4	32.6	3.0	6.2	34.9	1.4	6.2	3.03	1.00
Futterwicken in der Blüthe.	16.7	8.3	14.2	25.5	32.8	2.5	9.4	32.5	1.5	3.9	3.71	1.22
" vor d. Blüthe.	16.7	9.3	19.8	23.4	28.5	2.3	15.1	31.1	1.4	2.3	5.00	1.65
Lupinen, gelbe...........	18.5	5.8	13.4	29.7	30.8	1.8	9.9	40.5	0.5	4.2	4.05	1.34
" Anf. der Blüthe..	16.7	4.1	23.2	25.2	28.8	2.0	17.2	36.0	0.6	2.2	5.65	1.86

1) Verglichen mit Wiesenheu resp. Roggenkörnern.

Art der Futtermittel.	Wasser.	Reinasche.	Rohprotein.	Rohfaser.	Stickstofffreie Extraktstoffe.	Rohfett.	Verdaul. Stoffe. Eiweiß.	Kohlehydrate.	Fett.	Nährstoff-verhältniß.	Geldwerth. pro 50 Kilo in Mark.	Wiesenheu (H), resp. Roggen (R) = 1
II. Grünfutter.	%	%	%	%	%	%	%	%	%	% wie 1:	*M.*	H=1
Weidegras	80.0	2.0	3.5	4.5	9.2	0.8	2.4	9.9	0.4	4.5	1.02	0.34
Fettweidegras	78.2	2.2	4.4	4.8	9.6	0.8	3.1	10.8	0.4	3.8	1.22	0.41
Futterroggen	76.0	1.6	3.3	7.9	10.4	0.8	1.9	11.0	0.4	6.3	0.94	0.31
Futterhafer	81.0	1.4	2.3	6.5	8.3	0.5	1.3	8.9	0.2	7.2	0.69	0.20
Grünmais, amerikanischer	85.0	1.0	1.2	4.7	7.6	0.5	0.7	7.4	0.2	11.3	0.48	0.16
„ deutscher	83.0	1.0	1.8	4.4	9.3	0.5	1.0	8.4	0.2	8.9	0.60	0.20
Rothklee, vor der Blüthe	83.0	1.5	3.3	4.5	7.0	0.7	2.3	7.4	0.5	3.8	0.93	0.31
„ volle Blüthe	80.4	1.3	3.0	5.8	8.9	0.6	1.7	8.7	0.4	5.7	0.80	0.26
Luzerne, ganz jung	81.0	1.7	4.5	5.0	7.2	0.6	3.5	7.3	0.3	2.3	1.16	0.38
„ Anf. der Blüthe	74.0	2.0	4.5	9.5	9.2	0.8	3.2	9.1	0.3	3.1	1.16	0.38
Esparsette in der Blüthe	80.0	1.5	3.2	6.5	8.2	0.6	2.1	8.0	0.3	4.1	0.85	0.28
Inkarnatklee	81.5	1.6	2.7	6.2	7.3	0.7	1.5	7.5	0.3	5.5	0.69	0.23
Lupinen	85.3	1.0	2.8	3.5	5.1	0.3	2.0	5.2	0.2	2.8	0.71	0.23
Futterwicken in der Blüthe	82.0	1.8	3.5	5.5	6.6	0.6	2.5	6.7	0.3	3.0	0.90	0.30
Buchweizen	85.0	1.4	2.4	4.2	6.4	0.6	1.5	6.6	0.4	5.1	0.66	0.22
Weißkraut	89.0	1.2	1.5	2.0	5.9	0.4	1.1	6.0	0.2	5.8	0.52	0.17
Krautstrunk	82.0	1.9	1.1	2.8	11.9	0.3	0.8	11.5	0.2	15.0	0.67	0.22
Runkelrübenblätter	90.5	1.8	1.9	1.3	4.0	0.5	1.2	4.0	0.2	3.7	0.47	0.16
Sauerheu von Mais	83.5	1.1	1.2	5.3	8.0	0.9	0.8	8.6	0.4	12.0	0.57	0.19
III. Stroh.												
Sommerhalmstroh, mittel	14.3	4.1	3.8	39.7	36.4	1.7	1.4	40.4	0.6	31.0	2.00	0.66
„ sehr gut	14.3	6.7	6.9	36.7	32.9	2.5	2.5	36.9	0.8	15.5	2.16	0.71
Winterhalmstroh, mittel	14.3	4.8	3.0	42.0	34.9	1.3	0.8	36.0	0.4	46.3	1.67	0.55
„ sehr gut	14.3	5.3	4.5	37.8	36.7	1.4	1.2	34.3	0.4	29.4	1.70	0.56
Hülsenfruchtstroh, mittel	16.0	4.5	8.1	38.0	32.4	1.0	3.8	33.5	0.5	9.7	2.30	0.76
„ sehr gut	16.0	5.1	10.2	34.5	33.2	1.0	5.0	34.6	0.6	7.2	2.64	0.87
III. Spreu u. Schoten.												
Weizenspreu	14.3	9.2	4.5	36.0	35.6	1.4	1.4	32.8	0.4	24.1	1.69	0.56
Roggenspreu	14.3	7.5	3.6	43.5	29.9	1.2	1.1	34.9	0.4	32.6	1.70	0.56
Haferspreu	14.3	10.0	4.0	34.0	36.2	1.5	1.6	36.6	0.6	23.8	1.90	0.63
Erbsen	15.0	6.0	8.1	32.0	36.9	2.0	4.0	36.2	1.2	9.8	2.53	0.83
Bohnen	15.0	5.5	10.5	33.0	34.0	2.0	5.1	34.7	1.2	7.4	2.73	0.90
Raps	14.0	8.5	4.0	40.6	31.3	1.6	2.1	33.4	0.7	17.2	1.89	0.62
IV. Wurzeln und Knollen.												R=1
Kartoffeln	75.0	0.9	2.1	0.8	20.9	0.3	2.1	20.9	0.3	10.3	1.37	0.27
Futterrunkeln	88.0	0.8	1.1	0.9	9.1	0.1	1.1	9.1	0.1	8.5	0.63	0.12
Zuckerrüben	81.5	0.7	1.0	1.3	15.4	0.1	1.0	15.4	0.1	15.7	0.87	0.17
Turnips	92.0	0.7	1.1	0.8	5.3	0.1	1.1	5.3	0.1	5.1	0.48	0.09

Art der Futtermittel.	Wasser.	Reinasche.	Rohprotein.	Rohfaser.	Stickstofffreie Extraktstoffe.	Rohfett.	Verdaul. Stoffe. Eiweiß.	Verdaul. Stoffe. Kohlehydrate.	Verdaul. Stoffe. Fett.	Nährstoffverhältniß.	Geldwerth. pro 50 Kilo in Mark.	Geldwerth. Wiesenheu (H), resp. Roggen (R) = 1
V. Körner und Früchte.	%	%	%	%	%	%	%	%	%	% wie 1:	*M.*	R=1
Weizen	14.4	1.7	13.0	3.0	66.4	1.5	11.7	63.1	1.2	5.6	6.45	1.07
Roggen	14.3	1.8	11.0	3.5	67.4	2.0	9.9	64.0	1.6	6.9	5.10	1.00
Gerste	14.3	2.2	10.0	7.1	63.9	2.5	8.0	57.5	1.7	7.7	4.39	0.86
Hafer	14.3	2.7	12.0	9.3	55.7	6.0	9.0	41.8	4.7	6.0	4.30	0.84
Mais	14.4	1.5	10.0	5.5	62.1	6.1	8.4	57.8	4.8	8.3	4.79	0.94
Buchweizen	14.0	1.8	9.0	15.0	58.7	1.5	6.4	44.0	1.2	6.9	3.51	0.62
Erbsen	14.3	2.4	22.4	6.4	52.5	2.0	20.2	49.9	1.7	2.7	7.02	1.38
Ackerbohnen	14.5	3.1	25.5	9.4	45.9	1.6	23.0	43.6	1.4	2.1	7.40	1.45
Wicken	14.3	2.7	27.5	6.7	45.8	3.0	24.8	43.5	2.5	2.0	7.94	1.56
Leinsamen	12.3	3.4	20.5	7.2	19.6	37.0	17.2	15.3	35.2	—	8.26	1.62
Rapssamen	11.8	3.9	19.4	10.3	12.1	42.5	15.5	9.3	40.4	—	8.13	1.59
Leindotter	8.4	6.8	23.5	11.5	19.8	30.0	18.8	15.3	27.0	—	7.82	1.53
Palmkerne	7.6	1.8	8.4	6.0	27.0	49.2	8.4	24.8	49.2	—	7.93	1.55
VI. Gewerbliche Produkte und Abfälle.												
Zuckerrübenpreßlinge	70.0	3.4	1.8	6.3	18.3	0.2	1.8	18.3	0.2	10.4	1.18	0.23
Diffusionsrückstände, frisch	94.8	0.3	0.5	1.8	4.8	0.1	0.8	4.8	0.1	6.3	0.39	0.08
„ gepreßt u. vergohren	92.0	0.5	0.8	3.1	7.9	0.3	1.5	7.9	0.3	5.8	0.71	0.14
Rübenrückstände von der Krautfabrikation	76.5	1.2	3.0	5.1	14.0	0.2	3.0	14.0	0.2	4.8	1.30	0.25
Kartoffelschlempe nach altem Verfahren	91.9	0.6	1.5	0.9	4.9	0.2	1.5	4.9	0.2	3.6	0.58	0.11
Kartoffelschlempe nach Hollefreund'schem Verfahren	91.6	0.5	1.2	0.7	2.8	0.2	1.2	2.8	0.2	2.7	0.42	0.08
Biertreber	76.6	1.2	4.9	6.2	9.6	1.5	3.9	8.6	1.0	2.8	1.38	0.27
Malzkeime	8.0	6.8	23.0	17.5	42.2	2.5	18.4	38.0	1.7	2.3	6.11	1.20
Weizenkleie	13.1	5.4	14.0	8.7	55.0	3.8	10.9	45.1	3.4	4.9	4.76	0.93
Roggenkleie	12.5	5.2	14.5	5.7	58.6	4.5	11.3	48.1	3.0	4.5	4.94	0.97
Buchweizenkleie	14.0	3.4	17.1	14.7	46.4	4.4	13.5	38.1	3.9	3.6	5.15	1.01
Reisfuttermehl	9.3	10.6	10.9	11.1	47.6	9.9	8.6	42.8	8.8	7.5	4.66	0.91
Rapskuchen	11.3	7.1	31.6	11.0	29.9	9.6	25.3	23.3	8.5	1.8	7.85	1.54
Leinkuchen	12.2	8.8	29.5	9.7	29.9	9.9	24.8	23.3	8.9	1.8	7.77	1.52
Entöltes Leinmehl	9.7	7.3	34.2	6.6	37.7	4.5	28.7	29.4	4.0	1.4	8.47	1.66
Mohnkuchen	10.0	8.4	32.5	11.4	29.6	8.1	27.3	23.1	7.2	1.5	8.19	1.61
Palmölkuchen	10.5	4.2	16.9	17.4	39.0	12.0	16.9	35.9	12.0	3.9	6.69	1.31
Kokosnußkuchen	12.7	5.1	23.4	14.6	34.4	9.8	17.1	30.3	8.1	3.0	6.12	1.20
Fleischfuttermehl	11.5	3.7	72.8	—	—	12.0	69.9	—	10.1	0.4	17.78	3.49
Maikäfer, frisch	70.4	2.3	18.8	4.8*	—	3.7	13.0	—	3.1	0.6	3.43	0.67
„ getrocknet	13.5	6.7	55.3	13.9*	—	10.9	38.0	—	9.1	0.6	10.03	1.97
Kuhmilch	87.5	0.7	3.2	—	5.0	3.6	3.2	5.0	3.6	4.4	1.33	0.26
Abgerahmte Milch	99.0	0.8	3.5	—	5.1	0.6	3.5	5.1	0.6	1.9	1.10	0.22
Buttermilch	90.1	0.5	3.0	—	5.4	1.0	3.0	5.4	1.0	2.6	1.04	0.20

*) Das unverdauliche Chitin der Maikäfer.

Die Gesetze der thierischen Ernährung und ihre Anwendung auf die Fütterung der landwirthschaftlichen Nutzthiere.

Wir haben uns bisher mit den Stoffen beschäftigt, welche wir durch das Futter in den Körper unserer Nutzthiere hineinbringen, und festzustellen gesucht, was und wieviel von dem zugeführten Material im Körper zurückbleibt oder verdauet wird. Als nächsten Zweck der Nahrung haben wir ferner die Aufgabe kennen gelernt, den in Folge des Lebensprocesses fortwährend stattfindenden Stoffzerfall zu decken, an Stelle der zersetzten und aus dem Organismus ausgeschiedenen Körperbestandtheile neues Körpermaterial zu bilden.

Da an dem Verluste, welchen der lebende Körper stetig erleidet, seine sämmtlichen Bestandtheile, also sowohl das Körpereiweiß oder das Fleisch, als das Fett, die Mineralstoffe und das Wasser Theil nehmen, so muß auch ein fortwährender Ersatz aller dieser Stoffe durch die Nahrung stattfinden, um den Körper auf seinem Bestande zu erhalten.

Sehen wir vom Wasser und den Mineralstoffen ab, so kennen wir als Ersatzmittel für das Körperfleisch die verdaulichen Eiweißstoffe unserer Futtermittel und wissen ferner, daß auch das Fett der letzteren in Körperfett übergehen kann. Nun besitzen aber, wie ein Blick in die Futtermittel-Tabelle zeigt, die meisten landwirthschaftlichen Futtermittel einen so geringen Fettgehalt, daß derselbe zu der im Thierkörper stattfindenden Fettbildung in vielen Fällen gar nicht ausreicht. Beispielsweise scheidet eine Milchkuh täglich weit mehr Butterfett aus, als ihre Tagesration an Fett enthält.

Es ist schon früher bemerkt worden, daß die Kohlehydrate des Futters: Stärke, Zucker und Pflanzenfaser im thierischen Körper höchstwahrscheinlich in Fett sich umwandeln können; auch

das Eiweiß kann so zerfallen, daß sich Fett daran abspaltet. Somit steht zur Deckung des vom Körper verbrauchten und producirten Fettes nicht blos der Fettgehalt des Futters, sondern auch dessen Gehalt an verdaulichem Eiweiß und an Kohlehydraten zur Verfügung.

Wieviel von diesen Stoffen dem Körper zugeführt werden muß, um ihn auf seinem Bestande zu erhalten, oder darüber hinaus zur Production von neuem Körpermaterial, von Fleisch, Fett, Milch, Wolle u. s. w. zu befähigen — das sind die Fragen, womit wir uns im Folgenden zu beschäftigen haben.

Dieselben würden verhältnißmäßig leicht zu beantworten sein, wenn die ganze Menge der zugeführten verdaulichen Nährstoffe in festes Körpermaterial sich umwandelte. Nun wissen wir aber mit Bestimmtheit, daß bei jeder Fütterung eine gewisse Menge der aus der Nahrung in das Blut übergetretenen organischen Nährstoffe sehr bald zersetzt und aus dem thierischen Organismus ausgeschieden wird, ohne zum Ansatz gekommen zu sein; wir wissen ferner, daß die Größe dieses Stoffumsatzes (im Gegensatz zum Ansatz) verschieden ist, je nach den zugeführten Mengen und nach dem Verhältniß, worin das Nahrungseiweiß zu dem Fett und den Kohlehydraten des Futters steht. Zur Lösung unserer Aufgabe sind wir also zunächst auf den Versuch angewiesen.

Aus mannigfachen Beobachtungen ergiebt sich, daß man den unproduktiven Thierkörper, etwa einen ruhenden, in mittlerem Ernährungszustande befindlichen Ochsen, auf seinem Bestonde erhalten kann, wenn man ihm täglich auf 1000 Kilo Lebendgewicht: 17.5 Kilo organischer Trockensubstanz zuführt, worin 0.7 Kilo verdauliches Eiweiß und 8.4 Kilo verdauliche stickstofffreie Stoffe (darunter 0.15—0.2 Kilo Fett) enthalten sind. Diesen Bedingungen kann (nach E. v. Wolff) eine Ration entsprechen, welche aus Sommerstroh und etwas Heu oder einer geringen Menge eines stickstoffreichen Futtermittels besteht.

Bei diesem Futter wird der in Folge des Lebensprocesses stattfindende Körperverlust gerade durch den aus der Nahrung stammenden Körperansatz aufgehoben, Körperabgabe und Körper-

ansatz halten sich im Gleichgewicht, der Körper beharrt in dem einmal vorhandenen Ernährungszustande. Man nennt ein derartiges Futter daher Gleichgewichts- oder Beharrungsfutter.

Die Nährstoffzufuhr muß natürlich größer sein, wenn das Fütterungsziel nicht bloß die Erhaltung des Thierkörpers auf seinem Bestande ist, wenn es sich vielmehr darum handelt, über den Ersatz des abgängigen Körpermaterials hinaus Körperfleisch und Körperfett, Milch, Wolle oder Kraft zu Arbeitsleistungen zu produciren. Produktionsfutter.

Der erfahrene Landwirth ist in den meisten Fällen wohl im Stande, den Erfolg einer Fütterung zu beurtheilen. Milch- und Wolleproduktion, Krafterzeugung, ja selbst der Mästungszustand eines Thieres lassen sich bei geübtem Auge und verständigem Gebrauche der Waage meist mit genügender Sicherheit controliren. Ob aber rationell gefüttert worden ist, ob der Erfolg zu den aufgewandten Futterkosten im richtigen Verhältniß steht — darüber können nur umsichtig angelegte und durchgeführte vergleichende Fütterungsversuche entscheiden.

Während beim Gleichgewichtsfutter Zufuhr von Außen und Abgabe nach Außen sich decken, muß, wie leicht einzusehen, beim Produktionsfutter die Zufuhr größer sein, als die Körperabgabe durch Lungen, Haut und Excremente. In der analytischen Bestimmung dieser Ausscheidungen und dem Vergleich mit den aus Luft und Nahrung stammenden Körper-Einnahmen haben wir ein Mittel, die Nährwirkung eines jeden Futters mit größter Genauigkeit festzustellen.

Zahlreiche Versuche, welche unter Benutzung dieses Mittels von den Münchener Forschern Voit, Pettenkofer u. A. am Fleischfresser, von verschiedenen landwirthschaftlichen Versuchs-Stationen (Weende, Möckern, Hohenheim, Halle, Proskau, Leipzig u. a.) mit landwirthschaftlichen Nutzthieren angestellt worden sind, haben zur Entdeckung wichtiger Ernährungsgesetze geführt, welche im Verein mit der Kenntniß von der Zusammensetzung und Verdaulichkeit der Futtermittel die Grundlage für die ganze neuere Fütterungslehre bilden, und jedem denkenden Landwirthe

bei der Aufstellung seiner Futterrationen als treue Richtschnur dienen können und sollten.

Die Gesetze der Stoffbildung im Thierkörper.

Zu einem Ueberblick über die Gesetze, wonach die Produktion von thierischer Körpersubstanz sich richtet, werden wir am leichtesten gelangen, wenn wir, so weit als thunlich, dem Gange folgen, welchen ihre Erforschung genommen hat.

Ausgehend vom Gleichgewichtsfutter studirte man die Erscheinungen, welche eintreten, wenn man die Nährstoffe der Beharrungsration — jeden einzelnen für sich oder mehrere, oder alle zugleich — stufenweise steigerte. Man kam dabei zu folgenden Resultaten:

Wenn man im Gleichgewichtsfutter eines ruhenden Ochsen durch Zufuhr von sehr eiweißreichen Futterstoffen das Protein der Ration steigert, ohne die Mengen der übrigen Nährstoffe wesentlich zu verändern, so wird ein kleiner Theil des mehr zugeführten Eiweiß im Körper als Fleisch angesetzt, der bei weitem größere Theil zerfällt und geht für die Stoffproduktion verloren. Der zuerst stattfindende geringe Fleischansatz hört nach kurzer Zeit auf, indem die Körper-Einnahmen und Ausgaben sich wieder ins Gleichgewicht setzen. Der einzige Erfolg der Futterveränderung ist der, daß wir es jetzt mit einem um ein wenig fleischreicheren Körper zu thun haben, der weit höhere Ansprüche, als vorher an das Nahrungseiweiß stellt, um auf seinem Bestande erhalten zu werden.

Jener Eiweißzerfall oder Umsatz wächst mit gesteigerter einseitiger Eiweißzufuhr und nimmt besonders zu, wenn man das Thier zu vermehrter Trinkwasser-Aufnahme veranlaßt[1]).

Vermehrt man dagegen gleichzeitig mit dem Futtereiweiß auch das Futterfett, so wird zwar immer noch ein großer Theil des mehr zugeführten Eiweiß zersetzt, ohne Fleisch geworden

1) Die Gefahr Futtereiweiß zu verschwenden ist geringer, wenn der Thierkörper bereits einen größeren Fettvorrath besitzt. In diesem Fall kommt ein größerer Theil des mehr zugeführten Eiweiß zum Ansatz, als im fettarmen Körper.

zu sein, aber der Eiweißzerfall ist geringer und der Fleischansatz dauert länger, als bei ausschließlicher Steigerung des Futtereiweiß, und so wird eine weit größere Menge Eiweiß zu Körperfleisch werden können, als bei jenem Futterregime.

In gleicher Richtung wie das Fett wirken die übrigen stickstofffreien Nährstoffe: der Zucker, die Stärke, die Pflanzenfaser; ihre Zufuhr vermindert den Eiweißzerfall im Körper.

Eine ähnliche Erscheinung wie bei einseitiger Eiweißvermehrung zeigt sich, wenn man in der Gleichgewichtsration ausschließlich die Fettgabe vermehrt. Ein Theil des Futterfettes kommt dann als Körperfett zum Ansatz, während der andere zerfällt. Der Fettzerfall ist um so größer, je fettreicher der Körper des Thieres ist, er wächst ferner bei überreichlicher Wasseraufnahme, bei zu niedriger Stalltemperatur[1]) und bei körperlicher Anstrengung des Thieres.

Werden neben dem Fett auch das Eiweiß oder die Kohlehydrate vermehrt, so kommt ein größerer Theil, unter Umständen sogar das gesammte verdauliche Fett der Nahrung zum Ansatz im Körper.

Eine Steigerung der Kohlehydrate im Gleichgewichtsfutter hat nicht bloß eine stärkere Fettablegung, sondern auch eine vermehrte Fleischbildung im Gefolge.

Hiermit haben wir die Hauptsätze kennen gelernt, welche aus den Resultaten der neueren Fütterungsversuche sich aufstellen lassen und welche die Grundlage einer jeden Futterration bilden müssen, mag sie die bloße Erhaltung des Thieres auf seinem Körperbestande, mag sie die Vermehrung der Körpersubstanz im Allgemeinen (bei der Viehzucht) oder die Produktion von Fleisch, Fett, von Milch, Wolle oder Kraft im Auge haben.

Die aus den Ernährungsgesetzen sich ableitenden Fütterungsregeln.

In praktische Fütterungsregeln übersetzt werden dieselben etwa folgendermaßen lauten:

Bei jeder Fütterung ist neben der Gesammtmenge an Futtertrockensubstanz das Verhältniß zwischen den stickstoffhaltigen Nähr-

---

1) Die Stalltemperatur sollte nie unter 10° R. sinken, nie über 15° R. steigen.

stoffen, dem Eiweiß einerseits und den stickstofffreien, dem Fett und den Kohlehydraten andererseits, mit einem Wort das Nährstoffverhältniß zu berücksichtigen.

Handelt es sich darum, ein unproduktives Thier, etwa einen Arbeitsochsen zur Winterszeit blos auf seinem Körperzustande zu erhalten, so kann die Gesammt-Zufuhr eine relativ geringe (auf 1000 Kilo Lebendgewicht 17.5 Kilo organische Trockensubstanz), das Nährstoffverhältniß ein weiteres (auf 1 Eiweiß etwa 12 stickstofffreie Stoffe) sein. Eine Vermehrung des Eiweiß in dieser Ration, also eine Verengerung des Nährstoffverhältnisses, würde einen nutzlosen Zerfall des werthvollen Futtereiweißes, eine Erweiterung des Nährstoffverhältnisses durch Steigerung der stickstofffreien Nährstoffe einen nicht beabsichtigten und nutzlosen Ansatz von Körperfett im Gefolge haben.

Bei jeder Produktion ist in erster Linie der Fleischvorrath des Thierkörpers zu steigern. Die Aufzucht junger Thiere muß neben schneller Ausbildung der Knochen vor Allem eine kräftige Entwicklung der Muskeln herbeizuführen suchen. Dieselbe Bedingung gilt für die Fütterung der Mast- und Arbeitsthiere. Denn nur ein in fleischigem Zustande befindlicher Thierkörper ist im Stande, eine größere Fettmenge aufzuspeichern, oder intensive Kraftleistungen zu vollbringen. Eine jede Produktion verlangt aber zunächst eine Vermehrung des Futterproteins.

Um aber einerseits einem allzu starken Zerfall des mehr zugeführten Nahrungseiweiß im Blute vorzubeugen und andererseits das hier der Fettbildung dienende Material zu beschaffen, ist es nöthig, für die meisten Fütterungszwecke [1]) den Wasserconsum des Thieres auf ein zulässiges Minimum zu beschränken und neben dem Futtereiweiß auch die stickstofffreien Nahrungsbestandtheile zu vermehren.

Aus zahlreichen Beobachtungen hat sich als zweckmäßigstes

---

1) Eine Ausnahme macht, wie wir später erkennen werden, die Milchproduktion.

Produktionsfutter eine Ration herausgestellt, welche auf 1 Theil verdauliches Protein 4—7 Theile verdaulicher stickstofffreier Bestandtheile enthält. Innerhalb dieser Grenzen wird je nach dem Ernährungszustande des Thieres, je nach dem Fütterungszweck, je nach den wirthschaftlichen Verhältnissen das Nährstoffverhältniß im Produktionsfutter schwanken müssen.

Während hiernach beispielsweise ein blos mittelgutes Wiesenheu, mit einem Nährstoffverhältniß von 1 : 8, ausschließlich verfüttert, kein genügendes Produktionsfutter abgeben kann, ist sehr gutes Wiesenheu, gutes Kleeheu, Weidegras für den Wiederkäuer sehr wohl als solches anzusehen. Dagegen ist im jungen Grünklee das Nährstoffverhältniß ein so enges, daß man, um nicht Eiweißverschwendung zu treiben, sehr wohl thut, wenn man demselben Stroh oder ein anderes eiweißarmes Futtermittel beimengt.

Anhang.

Auf Grund der im Vorigen kurz besprochenen Versuchsresultate hat E. v. Wolff Futternormen entworfen, mit deren Hülfe es dem Landwirth möglich wird, aus den ihm zu Gebote stehenden Futtermitteln eine dem jeweiligen Zweck einer Fütterung entsprechende Futterration zusammen zu stellen. Diese Normen geben uns die Mengen von organischer Trockensubstanz, von verdaulichem Eiweiß, Kohlehydraten und Fett, welche bei verschiedenen Fütterungszwecken den verschiedenen landwirthschaftlichen Nutzthieren zugeführt werden sollten. Ich lasse dieselben in ihrem ganzen Umfange hier folgen.

Fütterungsnormen für die verschiedenen Zwecke der landwirthschaftlichen Thierhaltung.

Berechnet von E. v. Wolff *) in Hohenheim.

A. Pro Tag und 1000 Pfd. Lebendgewicht.

Art der Thiere.	Organ. Substanz im Ganzen	Verdauliche Stoffe im Futter: Eiweiß	Verdauliche Stoffe im Futter: Kohlehydrate	Verdauliche Stoffe im Futter: Fett	Summe der Nährstoffe	Nährstoffverhältniß
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
1. Ochsen in voller Stallruhe...	17.5	0.7	8.0	0.15	8.85	1 : 12.0
2. Wollschafe, gröbere Rassen.	20.0	1.2	10.3	0.20	11.70	1 : 9.0
" feinere Rassen .	22.5	1.5	11.4	0.25	13.15	1 : 8.0
3. Ochsen, bei mittlerer Arbeit.	24.0	1.6	11.3	0.30	13.20	1 : 7.5
" " starker Arbeit...	26.0	2.4	13.2	0.50	16.10	1 : 6.0
4. Pferde bei mäßiger Arbeit..	22.5	1.8	11.2	0.60	13.60	1 : 7.0
" " starker Arbeit...	25.5	2.8	13.4	0.80	17.00	1 : 5.5
5. Milchkühe...............	24.0	2.5	12.5	0.40	15.40	1 : 5.4
6. Mastochsen, 1. Periode.....	27.0	2.5	15.0	0.50	18.00	1 : 6.5
2. "	26.0	3.0	14.8	0.70	18.50	1 : 5.5
3. "	25.0	2.7	14.8	0.60	18.10	1 : 6.0
7. Mastschafe, 1. Periode.....	26.0	3.0	15.2	0.50	18.70	1 : 5.5
2. "	25.0	3.5	14.4	0.60	18.50	1 : 4.5
8. Mastschweine, 1. Periode..	36.0	5.0	27.5		32.50	1 : 5.5
2. " ..	31.0	4.0	24.0		28.00	1 : 6.0
3. " ..	23.5	2.7	17.5		20.20	1 : 6.5
9. Wachsende Rinder.						
Alter Monate — Mittl. Lebdgw. pro Kopf						
2—3 150 Pfd.	22.0	4.0	13.8	2.0	19.8	1 : 4.7
3—6 300 "	23.4	3.2	13.5	1.0	17.7	1 : 5.0
6—12 500 "	24.0	2.5	13.5	0.6	16.6	1 : 6.0
12—18 700 "	24.0	2.0	13.0	0.4	15.4	1 : 7.0
18—24 850 "	24.0	1.6	12.0	0.3	13.9	1 : 8.0
10. Wachsende Schafe.						
Alter Monate — Mittl. Lebdgw. pro Kopf						
5—6 56 Pfd.	28.0	3.2	15.6	0.8	19.6	1 : 5.5
6—8 67 "	25.0	2.7	13.3	0.6	16.6	1 : 5.5
8—11 75 "	23.0	2.1	11.4	0.5	14.0	1 : 6.0
11—15 82 "	22.5	1.7	10.9	0.4	13.0	1 : 7.0
15—20 85 "	22.0	1.4	10.4	0.3	12.1	1 : 8.0
11. Wachsende Mastschweine.						
2—3 50 Pfd.	42.0	7.5	30.0		37.5	1 : 4.0
3—5 100 "	34.0	5.0	25.0		30.0	1 : 5.0
5—6 125 "	31.5	4.3	23.7		28.0	1 : 5.5
6—8 170 "	27.0	3.4	20.4		23.8	1 : 6.0
8—12 250 "	21.0	2.5	16.2		18.7	1 : 6.5

*) Abgedruckt aus Menzel und v. Lengerke's Landwirthschaftlicher Kalender für 1877. 1. Theil.

B. **Pro Kopf und Tag.**

Art der Thiere.	Organ. Substanz im Ganzen	Verdauliche Stoffe im Futter: Eiweiß	Verdauliche Stoffe im Futter: Kohlehydrate	Verdauliche Stoffe im Futter: Fett	Summe der Nährstoffe	Nährstoffverhältniß
	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.	Pfd.
Wachsende Rinder.						
2—3 150 Pfd.	3.3	0.6	2.1	0.30	3.00	1 : 4.7
3—6 300 „	7.0	1.0	4.1	0.30	5.40	1 : 5.0
6—12 500 „	12.0	1.3	6.8	0.30	8.40	1 : 6.0
12—18 700 „	16.8	1.4	9.1	0.28	10.78	1 : 7.0
18—24 850 „	20.4	1.4	10.3	0.26	11.96	1 : 8.0
Wachsende Schafe.						
5—6 56 Pfd.	1.6	0.18	0.87	0.045	1.095	1 : 5.5
6—8 67 „	1.7	0.17	0.85	0.040	1.060	1 : 5.5
8—11 75 „	1.7	0.16	0.85	0.037	1.047	1 : 6.0
11—15 82 „	1.8	0.14	0.89	0.032	1.062	1 : 7.0
15—20 85 „	1.9	0.12	0.88	0.025	1.047	1 : 8.0
Wachsende Mastschweine.						
2—3 50 Pfd.	2.1	0.38	1.50		1.88	1 : 4.0
3—5 100 „	3.4	0.50	2.50		3.00	1 : 5.0
5—6 125 „	3.9	0.54	2.96		3.50	1 : 5.5
6—8 170 „	4.6	0.58	3.47		4.05	1 : 6.0
8—12 250 „	5.2	0.62	4.05		4.67	1 : 6.5

Die Milchproduktion.

Nachdem wir die allgemeinen Gesichtspunkte beleuchteten, welche den Landwirth bei der Fütterung der Nutzthiere zu leiten haben, und nur andeutungsweise die einzelnen Fütterungszwecke berührten, werden wir uns jetzt mit einem Produktionszweige eingehender zu beschäftigen haben, dessen hohe Bedeutung durch die Theilnahme, deren unsere Einladung zum Molkerei-Cursus sich zu erfreuen hatte, schlagend documentirt wird, nämlich mit der Milchproduktion.

Jedem denkenden Viehhalter muß es von höchstem Interesse sein, sich Klarheit darüber zu verschaffen, wie weit der Einfluß der Nahrung auf die Production überhaupt reicht, wie weit er durch ein möglichst günstiges Futter den Milchertrag nach Quantität und Qualität zu steigern im Stande ist, und den Punkt kennen zu lernen, wo der Einfluß der Nahrung aufhört und andere Factoren zu wirken anfangen und benutzt werden müssen.

Wir werden daher zweckmäßig zunächst die Grenzen festzustellen suchen, zwischen denen Quantität und Qualität der Milch ausschließlich unter dem Einfluß der Nahrung sich bewegt und dann erst die Art und Weise der Fütterung besprechen, welche am sichersten und lohnendsten den Milchertrag auf die höchste Grenze zu bringen im Stande ist. Hierbei wird es nun hauptsächlich darauf ankommen zu untersuchen, ob und wie weit die früher für die thierische Produktion im Allgemeinen entwickelten Grundsätze für die Fütterung des Milchviehes Anwendung finden müssen.

Einfluß des Futters auf die Milchmenge und Feststellung des Milchertrages. Daß wir durch das Futter auf die Menge der täglich auszuscheidenden Milch einen erheblichen Einfluß ausüben können, weiß Jeder, der Milchkühe gefüttert hat. Die Größe dieses Einflusses festzustellen, ist jedoch nicht ganz leicht.

Die natürliche Milchabnahme. Bekanntlich erreicht der Milchertrag einer Kuh zu einer gewissen Zeit — gewöhnlich einige Tage nach dem Kalben — ein Maximum, um dann nach längerer oder kürzerer Zeit wieder zu sinken. Man nennt diesen Proceß, welcher unabhängig von der Fütterung, allein unter dem Einfluß der allmähligen Entfernung von der Zeit des Kalbens vor sich geht, die natürliche Abnahme der Milch.

Dieselbe verläuft selbst bei gleichartiger Fütterung bei verschiedenen Thieren in verschiedener Weise, — bald langsam, bald schnell, bald stetig sinkend, bald kürzere oder längere Zeit aufhörend. Da wir mithin die Wirkung der natürlichen Abnahme auf den Ertrag nicht von vornherein berechnen können, so ist es schwierig, bei Versuchen über den Einfluß der Ernährung auf die Milchproduktion ein reines Resultat zu erhalten.

Tagesschwankungen der Milchmenge. Es kommt hinzu, daß der Milchertrag einer Kuh in Folge gewisser Zufälligkeiten[1]) von Tag zu Tag bisweilen nicht unbedeutende Schwankungen erleidet; es ist deshalb für die genaue Ermittlung desselben nöthig, eine längere Reihe von Tagen in den Bereich von Untersuchungen hineinzuziehen.

---

1) Ich erinnere hier nur an das „Zurückhalten der Milch“.

Es liegt auf der Hand, daß unter den vielen mit Milchkühen ausgeführten Fütterungsversuchen nur diejenigen zuverlässige Resultate erzielen konnten, welche unter Berücksichtigung der genannten Faktoren ausgeführt worden sind — und das sind sehr wenige. Fütterungsversuche mit Milchkühen.

Mit Beobachtung aller Vorsichtsmaßregeln, welche nöthig erschienen, um das Resultat zu sichern, habe ich vor einigen Jahren auf der landwirthschaftlichen Versuchsstation Hohenheim einen Versuch mit zwei Simmenthaler Kühen ausgeführt, woraus ich hier einige Zahlen mittheile, in welchen der Einfluß reicher und armer Fütterung auf den Milchertrag sich abspiegelt.

Die beiden Kühe erhielten in der ersten Fütterungsperiode ein reiches Futter, bestehend aus gutem Kleeheu, Gerstenschrot und Rüben, in einer zweiten ein bedeutend ärmeres aus Kleeheu, Gerstenstroh und Rüben, in einer dritten Versuchsperiode wiederum eine sehr reiche Futterration in Gestalt von Grünklee, Kleeheu, Gerstenschrot und Bohnenschrot.

Kuh Nr. I [1]) verzehrte [2])

	in Per. I.	Per. II.	Per. III.
	Reiche Fütterung.	Arme Fütterung.	Sehr reiche Fütterung.
Trockensubstanz:	12.4 Kilo	10.0 Kilo	11 Kilo.
Rohprotein:	2.1 „	1.2 „	2.3 „

Der mittlere tägliche Milchertrag war folgender

13.7 Kilo	9.1 Kilo	10.4 Kilo.

Die Fütterung in Periode I und III war so reich, daß die Kuh dabei den ihrem jeweiligen Laktationszustande entsprechenden höchsten Milchertrag geben mußte. Es bezeichnet mithin die Differenz 13.7—10.4 = 3.3 Kilo die Milchmenge, um welche der Ertrag in der zwischen Periode I und III liegenden Zeit (126 Tage) allein in Folge des allmähligen Entfernens von der Kalbezeit gesunken ist.

1) Ich führe hier nur die bei einem Thiere erhaltenen Resultate an, weil sie durchweg übereinstimmen mit den bei Kuh Nr. II (welche sich in demselben Laktationsstadium befand) beobachteten.

2) Auf etwa 550 Kilo Lebendgewicht.

Wäre die natürliche Abnahme, bei fortwährend gleicher Fütterung, ganz regelmäßig erfolgt, so würde in Per. II ein mittlerer Milchertrag von 12.7 Kilo beobachtet worden sein, während in Wirklichkeit nur 9.1 Kilo erhalten wurden.

Die ärmere Ernährung hat mithin eine Abnahme des täglichen Milchertrages um 12.7—9.1 = 3.6 Kilo hervorgerufen.

Dieselbe wäre jedenfalls noch größer gewesen bei noch ärmerer Fütterung in der zweiten Versuchsperiode, wie sie in der Praxis häufig genug vorkommt.

Die Veränderungen in der Ernährungsweise, selbst innerhalb der Grenzen, daß wir die letzten noch nicht als unnormal ansehen können, ist mithin von unbestreitbarem Einfluß auf die Höhe des Milchertrages.

13.7 Kilo in der ersten, 10.4 in der letzten Versuchsperiode waren — wie wir aus mannigfachen Anzeichen anzunehmen berechtigt sind — der höchste Ertrag, welchen die betreffende Kuh überhaupt liefern konnte. Dieser Ertrag wird jedoch von sehr guten Milchkühen nicht selten überschritten.

Einfluß der Individualität und Race auf den Milchertrag.

Auf der andern Seite weiß jeder Praktiker, daß sehr viele Kühe, selbst bei reichlichem Futter, mit ihrem Milchertrag weit hinter dieser Grenze zurückbleiben, daß bei gleichartiger Ernährung verschiedene Individuen, verschiedene Schläge und Racen sehr verschiedene Milcherträge liefern. Es liegen in dieser Hinsicht interessante Zahlen für die auf der Wiener Weltausstellung vertretenen, in Oesterreich einheimischen Schläge und Racen vor.

Die Fütterung und Haltung war bei sämmtlichen Thieren dieselbe, und es beziehen sich die hier angeführten Zahlen auf Thiere, welche in annähernd gleichem Laktationsstadium sich befanden.

Es ergaben beispielsweise drei Münzthaler und Mariahofer Kühe 13.6, Oberinnthaler, Möllthaler, Kuhländer, Pinzgauer 12.2—12.8, Opotschner 9.7, Stockerauer 8.9, Lavanthaler 6.5, Welser Schecken nur 5.5 Liter Milch per Tag und Kopf.

Diese Zahlen sprechen deutlich: Einen weit größeren Einfluß, als das Futter übt die Individualität, der Schlag, die Race auf

die Milchmenge aus. Von einer Kuh, welche nicht von Natur die Eigenschaften einer guten Milchkuh besitzt, wird man nie, auch bei noch so reicher Ernährung, einen hohen Milchertrag erwarten dürfen.

Sehr viel weniger, als die Quantität wird die Qualität der Milch durch die Fütterung beeinflußt. Einfluß des Futters auf die Beschaffenheit der Milch.

Dieser Satz, welcher mit einer fast allgemein verbreiteten Ansicht der Praxis in Widerspruch steht, gründet sich auf eine große Reihe von Versuchen, welche mit äußerster Sorgfalt und Beachtung aller nöthigen Vorsichtsmaßregeln zuerst in der landwirthschaftlichen Versuchsstation Möckern, dann auch in Hohenheim ausgeführt worden sind.

Wohlverstanden spreche ich von der Qualität der Milch im Hinblick auf die eigentlichen Milchbestandtheile Wasser, Fett, Milchzucker, Eiweißstoffe und Mineralstoffe, und auf das Verhältniß, worin dieselben zu einander stehen, ohne Berücksichtigung des Geschmackes und des Aromas der Milch. In den Vorträgen über „die Natur der Milch" ist bereits bemerkt worden, daß gewisse Futterbestandtheile direkt in die Milch übergehen und ihr einen eigenthümlichen Geschmack oder Geruch verleihen können; ferner habe ich dabei bloß solche Ernährungsverhältnisse im Auge, die wir noch als normale ansehen können. Für Hungerrationen liegen keine zuverlässigen Angaben vor. Geschmack und Geruch der Milch.

Der geringe Einfluß, welchen wir durch die Fütterung auf die Beschaffenheit der Milch ausüben können, beschränkt sich im Wesentlichen auf ihre Concentration, also auf das Verhältniß des Milchwassers zu der Summe der festen Bestandtheile. Das Verhältniß der letzteren untereinander, also das des Milchfettes zum Käsestoff, zum Zucker, zu den Mineralstoffen — bleibt nahezu dasselbe, wir mögen das Futter einrichten, wie wir wollen. Einfluß des Futters auf die Concentration der Milch. auf die einzelnen festen Bestandtheile.

Zum Belege führe ich im Folgenden einige weitere Zahlen aus dem schon früher besprochenen Hohenheimer Versuch an, welcher den Einfluß verschiedenartiger Ernährung auf Quantität und Qualität der Milch feststellen sollte. Ich habe noch nachzuholen, daß an die Versuchsperiode II (mit armer Fütterung) zwei Fütterungsversuche.

kürzere Versuche sich anschlossen, indem das Futter der zweiten Periode zuerst durch Zugabe von Oel fettreicher, dann durch Zugabe von Bohnenschrot eiweißreicher gemacht wurde.

In der mittleren Tagesmilch sämmtlicher Versuche waren folgende procentische Mengen von Trockensubstanz (Fett, Zucker, Eiweißstoffe, Mineralstoffe) und Fett enthalten.

	Per. I (reiche Fütterung)	Per. II (arme Fütterung)	Per. II a (armes Futter) + Oel
Trockensubstanz	12.4	12.1	11.8
Fett	3.5	3.5	3.4

	Per. II b (armes Futter) + Bohnenschrot	Per. III (sehr reiche Fütterung)
Trockensubstanz	11.4	12.3
Fett	3.2	3.6

Es hatte also der Uebergang von reicher zu armer Ernährung ein geringes Sinken, der von armer zu reicher Fütterung eine geringe Steigerung des procentischen Trockengehaltes der Milch im Gefolge. Dagegen war ein Einfluß auf den Fettgehalt kaum bemerkbar.

Bei der Berechnung der vorstehenden Zahlen wurde die Beschaffenheit der Milch an den Uebergangstagen von einer Fütterung zur andern nicht berücksichtigt. Untersucht wurde die Milch an diesen Tagen jedoch ebenfalls, und da zeigte sich die bemerkenswerthe Erscheinung, daß mit dem Wechsel des Futters gewöhnlich auch eine Veränderung der Concentration wie des Fettgehaltes eintrat. So wurde beim Uebergang von reicher zu armer Fütterung eine Zunahme des Trockengehaltes beobachtet, ebenso als dem Futter der 2. Periode Oel zugesetzt wurde. Hierbei trat außerdem eine Fettzunahme von einem halben Procent auf, welche in den ersten Tagen der Bohnenschrotzugabe sich wiederholte. Aber die betreffende Steigung im Trocken- und Fettgehalt hielt jedes Mal nur wenige Tage an.

Veränderungen der Milch bei Futterwechsel.

Ich würde auf die Resultate dieser Versuche nicht so viel

Gewicht legen, wenn sie nicht mit den Ergebnissen aller anderen mit Sorgfalt ausgeführten Versuche in vollem Einklange ständen. Sie alle beweisen, daß das Futter allerdings einen Einfluß auf die Concentration ausüben kann, welcher aber bei Weitem nicht so groß ist, als man in der Praxis wohl annimmt, daß ferner das Verhältniß zwischen den einzelnen festen Milchbestandtheilen durch die Art der Fütterung noch weit weniger beeinflußt wird, daß — um mit Gustav Kühn zu sprechen — der Landwirth nicht im Stande ist, durch die Fütterung eine „Butterkuh" in eine „Käsekuh" umzuwandeln u. s. f.[1])

Dagegen ist wiederum die Individualität der Race der Thiere von durchschlagendem Einfluß auf die Zusammensetzung der Milch. Der Gehalt derselben an Trockensubstanz kann bei verschiedenen Thieren um mehrere Procente, der Fettgehalt fast um das Doppelte schwanken. Handelt es sich daher um Erzielung einer möglichst gehaltvollen Milch, so sind wir in noch weit höherem Grade von der Individualität der Race der Thiere abhängig, als bei der Frage nach der Milchmenge. Das Futter spielt bei der Qualität der Milch nur eine unbedeutende Rolle. Einfluß der Individualität und der Race auf die Milchbeschaffenheit.

Wir würden kaum im Stande sein, diese merkwürdigen Thatsachen uns zu erklären, wenn nicht in neuerer Zeit unsere Ansichten über die Entstehung der Milch sich wesentlich geändert hätten. Entstehung der Milch.

Man hat früher geglaubt, die Milchdrüse mit einem großen Filter vergleichen zu können, durch welches hindurch diejenigen Blutbestandtheile filtrirten, welche Milch bilden. Mit dieser An-

1) Wenn, wie schon früher bemerkt, die Ansicht vieler Praktiker eine wesentlich andere ist, so liegt das vielleicht häufig daran, daß man (wie auch in den oben angezogenen Versuchen) bei Futterwechsel häufig eine Veränderung in der Milchqualität bemerken kann, eine Erscheinung, welche möglicherweise mit der bei kleinen Futterveränderungen oft beobachteten Steigerung des Appetites der Thiere und damit verbundenem lebhafterem Stoffwechsel zusammenhängt. Derartige Veränderungen verschwinden jedoch bald, und die Milch nimmt wieder die mittlere Beschaffenheit an, welche der Individualität des betreffenden Thieres entspricht.

sicht war es nicht zu vereinigen, daß eine Veränderung des Nährstoffverhältnisses im Futter nicht auch eine Veränderung des Verhältnisses von Milchfett zu Käsestoff u. s. w. im Gefolge hatte.

Wie aber in den Vorträgen über dieses Thema bereits auseinandergesetzt wurde, ist die Milch nicht eine Ausscheidung direkt aus dem Blute, sondern ein Produkt des Zerfalles der Milchdrüse, die aufgelöste Drüsensubstanz selbst, und diese Thatsache erklärt sofort die Beobachtung, daß wir durch das Futter einen verhältnißmäßig geringen Einfluß auf die Menge und Beschaffenheit der Milch auszuüben im Stande sind.

Die erste Bedingung für eine hohe Milchergiebigkeit wird nach dem Gesagten eine kräftige Ausbildung des Organes sein, welches durch den Zerfall seiner Masse die Milch liefert, also eine starke Entwicklung der Brustdrüse. Die Fähigkeit hierzu ist aber, wie bekannt, eine natürliche Eigenschaft des Individuums und der Race, welche wir durch das Futter nicht willkürlich beeinflussen können.

Entstehung des Milchfettes und der Eiweißstoffe der Milch.

Wir haben schon früher erfahren, daß Eiweiß bei seinem Zerfalle Fett liefern kann, und es liegen sichere Anzeichen dafür vor, daß das Milchfett — wenigstens seiner überwiegenden Menge nach — aus dem zerfallenden Eiweiß der Drüsenzellen entsteht, während der unzersetzte Theil des letzteren in die Form der Milcheiweißstoffe (Casein und Albumin), also fast unverändert in die Milch übergeht.

Das Verhältniß zwischen Milchfett und Eiweißstoffen wird also wesentlich von der Lebhaftigkeit des Zerfalls der Drüsenzellen abhängen. Ist die letztere intensiver, so wird die Fettmenge gegenüber dem Eiweiß größer, ist sie schwächer, so wird der Eiweißgehalt der Milch gegenüber dem Butterfett gesteigert sein.

Wenn wir vielleicht — worauf einzelne Beobachtungen hinzudeuten scheinen — bei einem und demselben Thiere durch die Nahrung die Thätigkeit der Milchdrüse bald anregend, bald hemmend zu beeinflussen vermögen, so sind doch jedenfalls die dadurch hervorgebrachten Veränderungen in der Milchbeschaffenheit verschwindend klein gegenüber dem Einfluß, welchen die natürliche Anlage des Thieres ausübt.

Wenn ferner die Milch nichts Anderes ist als aufgelöstes Drüsengewebe, also ein flüssig gewordener Theil des Körpers, so wird zu einer möglichst großen Steigerung des Milchertrages eine möglichst günstige Ernährung der Milchdrüse nöthig sein. Ihre Zellen müssen sich ja stets von Neuem aus den Bestandtheilen des Blutes aufbauen, um wieder zu Milch zerfallen zu können. Die Ernährung der Milchdrüse wird aber unzweifelhaft denselben Gesetzen unterliegen, welche die Produktion von Körperfleisch überhaupt beherrschen. Fütterung der Milchkühe.

Da es uns bei der Milchproduktion nicht auf eine Aufspeicherung von Körpersubstanz, sondern in erster Linie nur eine Ausgabe von flüssig gewordenem und zum Theil unter Fettbildung zersetztem Fleisch zu thun ist, so werden wir bei der Fütterung der Milchthiere nicht so ängstlich eine Eiweißverschwendung zu meiden haben, wie beispielsweise bei der Mastfütterung. Das Nährstoffverhältniß darf schon ein engeres, die Wasserzufuhr eine größere sein, als bei anderen Produktionszwecken.

Wenn ich hiermit auch nicht einer Futterverschwendung das Wort reden will, wie sie unzweifelhaft in vielen Wirthschaften noch getrieben wird [1]), so scheint es doch gerathener, etwas zu reich als etwas zu arm zu füttern, da unzureichende Ernährung nicht blos den augenblicklichen Milchertrag, sondern — weit empfindlicher — die Dauer der Fähigkeit, Milch zu secerniren, treffen dürfte.

---

1) Ich erinnere an die Sommerfütterung mit reinem Grünklee.

V.

Ueber Praxis der Fütterung des Milchviehs.

Von

Dr. Havenstein.

Wenn ich, entsprechend der an mich ergangenen Aufforderung, es unternommen habe, Ihnen gleichsam die Fortsetzung dessen zu geben, was mein verehrter College Ihnen über die Theorie der Fütterung vorgetragen hat, so bin ich mir von vorne herein auch bewußt gewesen, wie schwer diese Aufgabe für mich ist. Es ist etwas Anderes, die Resultate wissenschaftlicher Forschung ohne Rücksicht auf deren Bedeutung und Anwendbarkeit im practischen Betrieb dem Verständniß des Uneingeweihten zugänglich zu machen, und es ist etwas Anderes, die Consequenzen aus diesen Resultaten für die Praxis so zu ziehen, daß kein Mißverständniß entstehen kann.

Ich werde Sie also zunächst bitten müssen, an das, was ich Ihnen vorzutragen die Ehre haben werde, einen anderen Maßstab anzulegen, als an das von meinem Herrn Vorgänger Gesagte. Eine Beruhigung finde ich in dem Umstande, daß ich ja lange Zeit ebenso practischer Landwirth gewesen bin, wie Sie, in Folge dessen es mir vielleicht gelingen dürfte, einen Ton zu finden, welcher Ihnen zusagt, wenn ich versuche, die Sätze der Wissenschaft auf den practischen Betrieb zu übertragen.

Gerade diese Uebertragung ist es, an welcher so sehr viele Landwirthe Schiffbruch leiden. Weil sie die Sprache der Wissen-

schaft nicht recht verstehen, mithin das, was sie enthält, ihnen auch nicht vollkommen klar ist, verwerfen sie vielfach den Inhalt derselben ganz und sagen, davon können wir keinen Gebrauch machen, das ist uns zu theoretisch. Dies ist etwa ebenso verkehrt, als wenn Jemand, der nur die elementarsten Kenntnisse in einer Sprache besitzt, über die Vollkommenheit oder Unvollkommenheit derselben urtheilen wollte. Wer Form und Inhalt einer Sprache ganz verstehen will, der muß in derselben denken können, und wer die von einer Wissenschaft aufgestellten Gesetze ganz und voll erkennen und würdigen will, der muß eben so weit in den Geist derselben eingedrungen sein, daß er wissenschaftlich denken und fühlen kann. Zu diesem wissenschaftlichen Denken sollten die Vorträge meines verehrten Herrn Collegen Dr. Fleischer Sie anregen.

Das Denken und Wissen allein involvirt aber noch nicht die Befähigung zur Ergreifung richtiger practischer Maßnahmen in irgend einer Branche des landwirthschaftlichen Betriebes, vielmehr hat eine solche Fähigkeit zur Voraussetzung die Kenntniß von dem Wesen des practischen Betriebes.

Mit dieser kurzen Ueberlegung, welche ich gerade an dieser Stelle nicht für überflüssig halte, wollte ich Ihnen zeigen, daß es mehr als verkehrt ist, wenn man, wie dies ja gar zu häufig geschieht, sagt: ja das mag theoretisch wohl richtig sein, aber practisch ist es falsch. Was theoretisch richtig ist, kann practisch nicht falsch sein, mit andern Worten: Theorie und Praxis bilden keinen Gegensatz, sondern sie sind Theile eines Ganzen. Sie gehören ebenso zu einander, wie Geist und Körper bei einem gesunden Menschen, und in diesem Sinne hat auch schon die Theorie mit dem ersten Beginne des systematischen Ackerbaues ihren Anfang genommen.

Alle Widersprüche, welche zwischen den durch exacte wissenschaftliche Forschung gefundenen Gesetzen und den practischen Erfahrungen so häufig zu Tage treten, haben immer ihre Entstehung genommen entweder in einer falschen Auffassung und daraus resultirenden fal-

schen Anwendung dieser Gesetze oder in einer falschen Interpretation der praktischen Resultate.

Deshalb möchte ich Ihnen die Bitte ans Herz legen, die Lehren der Wissenschaft gründlich zu studiren, um den wahren Sinn derselben richtig zu erfassen, bevor sie dieselben auf ihren Betrieb übertragen. Ich meine, es ist der Hauptzweck Ihres Hierseins, sich hierin zu üben, mit eigenen Augen zu sehen, wie wichtig die Resultate wissenschaftlicher Forschung für die Praxis sind, und wie dieselben, bei richtiger Interpretation eine greifbare Gestalt annehmend, die Rentabilität des Betriebes steigern können.

Gerade auch das Feld, welches ich mit Ihnen betreten will, bietet hierzu einen weiten Spielraum. Ich darf kühn behaupten, daß von allen Zweigen des landwirthschaftlichen Betriebes gerade die Lehre von der Fütterung unserer Hausthiere in kürzester Zeit die gewaltigsten Fortschritte gemacht hat.

Die erste Anforderung, welche an den practischen Milchviehhalter gestellt wird, ist: Viel Milch gut und billig zu produciren, oder mit andern Worten, die in der Wirthschaft vorhandenen Futtermaterialien so gut wie möglich auszunutzen.

Auf die Menge und Güte der Milch ist zunächst von Einfluß das Vieh selbst, welches dieselbe producirt. Zwar weist jede Race Thiere von hoher neben solchen von geringer Milchergiebigkeit auf, dennoch besteht zwischen den verschiedenen Racen ein Unterschied, darin zwar, daß in der einen die leistungsfähigeren Thiere zahlreicher sind, als in der andern.

Im Allgemeinen darf man wohl sagen, daß den Niederungsracen, die besonders in Norddeutschland und Holland zu Hause sind, eine größere Leistungsfähigkeit in Bezug auf Milchproduction zukommt, als den Racen des Höhelandes. Dafür ist die Milch der letzteren aber fettreicher. Eine Ausnahme von den Niederungsracen machen die Shorthorns, welche sich bezüglich ihrer Milchergiebigkeit den Höhelandsracen nähern.

Diese verschiedenen Eigenschaften, welche auch im Körperbau zum Ausdruck kommen, sind einfach Producte äußerer Einflüsse, die lange Zeiträume hindurch auf die Thiere einge-

wirkt haben, verschiedener Lebensweise und verschiedener Ernährung.

Wenn die örtlichen Verhältnisse also einen Milchverkauf am zweckmäßigsten erscheinen lassen, dann werden wir in den überwiegendsten Fällen solche Thiere für unsern Stall wählen, denen vermöge ihrer Abkunft die Tendenz innewohnt, verhältnißmäßig große Quantitäten von Milch abzusondern. Wird der Schwerpunkt dagegen in die Fabrikation von Butter gelegt, dann werden die Thiere vortheilhafter sein, die eine fettreichere Milch in geringerer Quantität geben. Bewußt muß der Milchviehhalter sich immer sein, daß er durch die Fütterung und Haltung die specifischen Eigenthümlichkeiten der Thiere erhalten und womöglich steigern muß.

Unbeschadet des durch wissenschaftliche Untersuchungen noch neuerdings wieder bis zur Evidenz erhärteten Satzes, daß das Futter einen wesentlichen Einfluß auf die Qualität der Milch nicht hat, ist also wohl die Möglichkeit gegeben, das vorhandene Futter auf verschiedene Art zu verwerthen, wenn es nämlich den specifischen Eigenthümlichkeiten verschiedener Milchviehracen angepaßt wird. Indem wir dies thun, wirken wir zugleich ein auf die Qualität der Milch.

Wenn wir jetzt zur Fütterung der Milchthiere übergehen, so rufen wir uns zweckmäßig noch einmal den vorhin schon angeführten Fundamentalsatz ins Gedächtniß zurück, welcher lautet: Mit Berücksichtigung der natürlichen Anlagen unserer Milchthiere das vorhandene Futter so gut wie möglich auszunützen. Um der darin ausgesprochenen Anforderung gerecht zu werden, ist es vor allen Dingen erforderlich, daß wir innerhalb einer Fütterungsperiode so wenig wie möglich mit der Menge des Futters und mit seiner Zusammensetzung wechseln. Wenn also die Winterfütterung beginnt, muß wenigstens annähernd festgestellt werden, wieviel von den verschiedenen Futtermitteln zur Disposition steht. Dieses muß dann gleichmäßig auf die ganze Winterfütterungsperiode vertheilt werden, so daß alle Tage gleichviel Heu, gleichviel Stroh, gleichviel Runkeln 2c. in die Futtermischung eintreten. Durchaus

falsch ist es, wie es leider noch oft genug geschieht, daß man planlos drauf los füttert, man giebt beispielsweise zuerst zu viel Heu oder Hackfrüchte, und muß dann nachher kürzen. Jeder Wechsel aber in der Zusammensetzung des Futters veranlaßt einen Rückschlag in der Milchergiebigkeit, und um so größer und fühlbarer wird derselbe sein, je größer der Unterschied in den resp. Futtermischungen ist. Deshalb ist die erste Anforderung, welche an jeden Landwirth zu stellen ist, diese, daß er genau weiß, wieviel Futter er hat.

Dies klingt selbstverständlich, und viele der Herren Zuhörer mögen denken, das wissen wir allein, indessen berechtigt mich meine eigene practische Erfahrung zu der Ansicht, daß man dies den practischen Landwirthen nicht oft genug ins Gedächtniß zurückrufen kann, und wenn Sie ehrlich sein wollen, dann werden sie mir zugeben, daß die Betonung dieses Satzes meinerseits nicht unnöthig war. Sehr oft, ja ich möchte sagen, fast immer, wenn man in einem Kreise practischer Landwirthe über diesen oder jenen Punkt der Landwirthschaft sich unterhält, hört man den Ausspruch: „Ja, mir wird das Futter knapp, ich muß anfangen zu sparen", und dies oft schon zu einer Zeit, wo kaum der 3. oder 4. Theil der Winterfütterungsperiode zurück gelegt ist. Wer vor Eintritt in die Winterfütterungsperiode seine Futtervorräthe mustert und sich einen Plan entwirft, dem wird diese Verlegenheit erspart bleiben.

Um das vorhandene Futter gleichmäßig vertheilen zu können, ist es nöthig, festzustellen: wie lange die Winterfütterungsperiode dauert. Man wird gut thun, diese Periode lieber einige Wochen zu lang als zu kurz zu berechnen, um etwaigen Verlegenheiten die Spitze abzubrechen. Dann muß ferner am Ende der Winterfütterung noch ein Theil Reservefutter für ungünstige Tage der Sommerfütterung vorhanden sein. Weiß man, wieviel Tage die Winterfütterungsperiode umfaßt, und dies muß jeder Landwirth auf Grund der örtlichen und speciell wirthschaftlichen Verhältnisse leicht feststellen können, dann geht es an die Verthei-

lung des Futters d. h. an die Aufstellung des Planes für die Winterfütterung.

Ich bespreche zunächst die einzelnen Punkte, welche für die Zutheilung des Futters hauptsächlich maßgebend sind, und behalte mir vor, das Gesagte später durch Zahlen zu illustriren.

Für die möglichst vollständige Ausnutzung des Futters ist in erster Linie von Belang die Quantität, welche ein Stück Vieh pro Tag nöthig hat. Diese Menge unterliegt wesentlichen Schwankungen je nach der Größe, Individualität und dem Nutzungszweck der Thiere. Große und schwere Thiere bedürfen eine relativ kleinere Menge als kleine und leichtere Thiere, aber auch selbst innerhalb eines in Größe und Schwere ausgeglichenen Viehschlages consumirt ein Thier sehr viel mehr Futter als ein anderes. Diese Thatsache erschwert einigermaßen die Zutheilung, wir haben aber bis jetzt keinen andern Anhalt als das Lebendgewicht, und müssen dieses daher als Maßstab für die Menge des zuzutheilenden Futters gelten lassen. Das Lebensgewicht muß also auf irgend eine Art ermittelt werden, und am besten und sichersten geschieht dies durch die Viehwage. Diese ist ein unerläßliches Inventariumstück in jeder Wirthschaft mit Viehhaltung, denn sie allein giebt Aufschluß über viele Punkte, die zu wissen durchaus nothwendig ist, wenn die Viehhaltung rentabel sein soll. Zwar wird hiergegen von vielen Seiten der Einwand erhoben werden, daß ein solches Stück zu kostspielig sei, zumal in kleineren Wirthschaften, ich muß aber diesen Einwand als durchaus hinfällig zurückweisen. Wenn der einzelne Kleinbesitzer nicht in der Lage ist, eine Viehwage anzuschaffen, dann kann es doch wohl die Gemeinde. Mit Halbheit kommt der Landwirth heutigentages nicht mehr vorwärts, was als unerläßlich nothwendig erkannt ist, muß da sein, wenn der Fortschritt Einzug halten soll. Eine wirklich rationelle Viehhaltung ist aber gar nicht denkbar ohne eine Ermittelung des Gewichtes der Thiere mittelst einer Viehwage. Bezüglich der Wägung will ich noch bemerken, daß dieselbe immer zu derselben Tageszeit, am besten vor der ersten Fütterung vorzunehmen ist. Da aber auch bei dieser Methode noch erhebliche

Schwankungen nicht unmöglich, sondern sogar regelmäßig sind, so wird jedes Thier einige Male gewogen, und dann der Durchschnitt aus den ermittelten Resultaten gezogen.

Man nimmt nun nach Uebereinkommen als Gewichtseinheit bei der Feststellung des Futterbedarfs 1000 Pfd. (500 Kilo) Lebendgewicht an, hierauf bezieht man die Menge des Futters, und zwar bestimmt man diese nach der Trockensubstanz der in Frage kommenden Futtermittel. Alle enthalten nämlich mehr oder weniger Wasser, selbst Stroh und Heu, und dieses läßt man eben bei der Zutheilung unberücksichtigt. Der Bedarf an Trockensubstanz kann nun erheblichen Schwankungen unterliegen, im Mittel kann man jedoch beim Rindvieh 22—30 Pfd. (11—15 Kilo) für 1000 Pfd. Lebendgewicht annehmen. Damit haben wir also einen Anhalt gewonnen für die Zutheilung des Futters bezüglich der Quantität. Mit Hülfe der im Mentzel & Lengerke'schen landwirthschaftlichen Kalender (S. 65) verzeichneten Tabellen über die chemische Zusammensetzung der verschiedenen Futtermittel können wir nun mit Leichtigkeit die Menge der Trockensubstanz, welche in unseren verschiedenen zur Disposition stehenden Futterstoffen enthalten ist, ermitteln, z. B. Wiesenheu mittlerer Beschaffenheit enthält 13,3% Wasser, mithin haben wir in 50 Ctr. desselben 42,9 Ctr. Trockensubstanz.

Ist auf diese Weise der Trockensubstanzgehalt aller zur Disposition stehenden Futtermittel festgestellt, dann findet man sehr leicht die pro Stück und Tag disponible Menge, indem man die Zahl der Tage, welche die Winterfütterungsperiode umfaßt, mit der Anzahl der vorhandenen auf je 1000 Pfd. Lebendgewicht reducirten Thiere multiplizirt und mit dem Produkt in die Gesammt-Trockensubstanz dividirt. Z. B. es ist in einer Wirthschaft vorhanden ein Trockensubstanzvorrath von 57000 Pfd., die Winterstallfütterung dauert 200 Tage und es sollen ernährt werden 10 Thiere, so entfallen auf jedes Thier pro Tag 28,5 Pfd. Trockensubstanz. Diese Rechnung kann mit Leichtigkeit Jedermann ausführen, der überhaupt seinen Futtervorrath kennt. Nun geht man weiter an die Bemessung der pro Tag im Ganzen zu verfütternden Menge von jedem einzelnen Futtermittel.

Hierbei sind zu berücksichtigen mehrere Momente von Wichtigkeit:

1) Soll die tägliche Futterration enthalten eine angemessene Menge von Proteïnstoffen, d. h. solchen chemischen Verbindungen, die Stickstoff enthalten. Sie sind es hauptsächlich, welche das Material hergeben zur Bildung von Fleisch, Fett, Milch u. s. w. im Thierkörper.

2) Soll dieser Proteïngehalt in einem angemessenen Verhältniß stehen zu den andern Nährbestandtheilen in der Futterration, zu dem Fett und den sogenannten stickstofffreien Extraktstoffen.

Was zunächst den ersten Punkt, die Menge des in einer Futterration für 1000 Pfd. Lebendgewicht enthaltenen Proteïns betrifft, so läßt sich dafür eine bestimmte Zahl nicht angeben. Dieselbe kann schwanken zwischen 2,5 und 3,1 Pfd., und zwar ist diese Schwankung bedingt durch die Art der Futtermittel, in welchen das Proteïn enthalten ist. Fast alle Kraftfuttermittel geben, wenn sie den Verdauungskanal passiren, ihr Proteïn zum allergrößten Theil an den Thierkörper ab, aus den Rauhfutterarten dagegen wird nur ein verhältnißmäßig kleiner Theil, durchschnittlich 50% des Proteïns von den Verdauungssäften gelöst und dem Kreislauf zugeführt, der andere Theil erscheint in den Fäces wieder. Je schwerer verdaulich also das Proteïn in unsern Futtermitteln ist, um so höher werden wir den Gehalt der Tagesration daran zu bemessen haben, wir werden bis an die höchste Grenze 3,1 Pfd. gehen müssen bei fast ausschließlicher Rauhfütterung, wenn wir eine ausgiebige Produktion erzielen wollen. Umgekehrt werden wir uns der unteren Grenze 2,5 Pfd. nähern dürfen, wenn der größte Theil des Proteïns nicht im Rauhfutter, sondern in anderer leichter verdaulicher Form gereicht wird. Ich will hierbei noch auf einen Umstand von Wichtigkeit aufmerksam machen, nämlich auf diesen: Wird der Proteïn-Gehalt der Ration zu hoch bemessen, dann geht ein Theil desselben unbenutzt durch den Thierkörper hindurch, bei einer zu kleinen Gabe dagegen gelangt ein Theil der stickstofffreien Extraktstoffe, indem er un-

angefochten den Verdauungskanal passirte, in den Dünger, d. h. er ist verloren, denn die Elemente, welche die stickstofffreien Stoffe zusammensetzen, sind den Pflanzen in genügender Menge von der Natur geboten, der Dünger wird also nicht durch sie bereichert. Wohl aber erfährt er eine Bereicherung durch stickstoffhaltige Substanzen, diese sind nicht verloren, wenn sie unverdaut ausgeschieden werden. Deshalb wird man die Gabe von Proteïn eher etwas zu hoch als zu niedrig bemessen können.

Von besonderer Wichtigkeit ist, wie schon angedeutet, auch der Fettgehalt der Futterration, weil das Fett einmal den Verdauungsvorgang unterstützt, dann aber bei der Erhaltung der thierischen Wärme eine hohe Rolle spielt. Nach dieser Richtung hin hat 1 Pfd. Fett den gleichen Effekt wie 2,5 Pfd. Stärke, Zucker 2c. Eine angemessene Gabe ist 0,75—1,0 Pfd. in der Ration, so daß sich Fett zum Proteïn wie 1:3 verhält. Mehr zu geben lohnt wenigstens beim Milchvieh nicht. Wohl zu beachten ist aber auch hier wiederum, daß das in den Rauhfutterarten enthaltene Fett nur etwa bis 1/3 verdaulich ist. Einen je größeren Theil der Futtermischung also dieses ausmacht, desto mehr wird die Nöthigung vorhanden sein, einen Theil Fett in leicht verdaulicher Form, wie es z. B. die Oelkuchen enthalten ist, zu geben.

Die dritte Gruppe der für eine Futtermischung nothwendigen Nährstoffe besteht aus den sogenannten stickstofffreien Extraktstoffen. Der Bedarf eines Thieres von 1000 Pfd. Lebendgewicht an diesen beziffert sich auf 12,5—15 Pfd. Es ist zwar für den physiologischen Effekt nicht ganz gleichgültig, in welcher Form dieselben in den Thierkörper gelangen, indessen besteht ein so großer Unterschied zwischen den Rauhfutterarten und Hackfrüchten, welche die hauptsächlichsten Lieferanten für stickstofffreie Extraktstoffe sind, nicht, wie dies bezüglich des Proteins und Fettes der Fall ist. Was in dem Rauhfutter von stickstofffreien Extraktstoffen nicht zur Verdauung gelangt, das wird ersetzt durch die sogenannte Rohfaser, deren Nähreffekt wir unberücksichtigt lassen.

Alles, was außer diesen genannten Stoffen noch in der

Futterration vorhanden ist, muß als Ballast betrachtet werden. Durchaus nicht involvirt diese Bezeichnung aber, daß er überflüssig sei. Im Gegentheil, er dient zur Unterhaltung eines sehr wichtigen physiologischen Aktes, des Wiederkäuens nämlich, von dessen regelmäßiger Ausübung das Wohlbefinden der Wiederkäuer in hohem Grade abhängig ist. Würden wir z. B. die reinen Nährstoffe ohne Ballast in Form von Brei geben, dann würde das Wiederkäuen unmöglich und die Folge davon eine Erschlaffung des Organismus sein.

Nicht unterlassen will ich die Bemerkung, daß der Thierkörper außer diesen organischen auch unorganischer Stoffe bedarf, um zu gedeihen. Ganz besonders interessirt uns von diesen das Kochsalz. Zwar ist dasselbe in allen Futtermitteln enthalten, indessen häufig doch nicht in solcher Menge, wie es beansprucht wird. Dieses Bedürfniß an Kochsalz nun zu befriedigen ermöglichen wir den Thieren am zweckmäßigsten durch Anbringung von Salzlecksteinen in der Weise, daß dieselben sie jederzeit leicht mit der Zunge erreichen können.

Nachdem wir so in kurzen Zügen die Grundsätze für die Eintheilung des Futters besprochen haben, können wir nunmehr daran gehen, das Gesagte durch Beispiele mit Zahlen zu illustriren. Voranschicken will ich aber eine Aufzählung der für die Winterfütterung bedeutsamsten Futtermittel. Diese sind:

1) Heu von kleeartigen Gewächsen und Wiesen. Dies ist natürlich ein sehr wichtiges Futtermittel.
2) Stroh von Sommerhalmfrüchten. Zur Fütterung des Milchviehs mit Winterhalmfruchtstroh wird man nur im Falle der Noth greifen.
3) Hackfrüchte, besonders die Rüben-Arten. Kartoffeln sind nicht mit gleichem Vortheil an Milchvieh zu verfüttern. Wo es daher die Verhältnisse gestatten, wird man dem Rübenbau den Vorzug geben.

Diese drei Kategorien von Futtermitteln bilden den Grundstock für die Winterfütterung. Dazu gesellen sich dann ferner gewerbliche Abfälle, als:

4) Schlempe. Diese bildet in außerordentlich vielen Wirthschaften der östlichen Provinzen unseres Staates das Hauptfutter. Sie ist relativ reich an leicht verdaulichen stickstoffhaltigen Substanzen und daher wohl geeignet, die großen Massen von Stroh auf Gütern mit leichtem Boden zur möglichsten Ausnutzung gelangen zu lassen. In dem größten Theile der Rheinprovinz kommt die Schlempe wohl weniger in Betracht.

5) Abfälle der Zuckerfabrikation. Für Milchvieh sind diese gerade kein hervorragendes Futter.

6) Malzkeime und Biertäber. Letztere sind ein außerordentlich gutes Futter für Milchkühe. Wo sie billig zu haben sind, wird man daher nie anstehen, sie augenblicklich zu acquiriren.

8) Die verschiedenen Oelkuchen, Kleien, Futtermehl u. s. w.

Wir wollen uns auf die nähere Besprechung dieser nicht weiter einlassen, sondern jetzt die Art und Weise der Zusammenstellung von Futterrationen etwas näher ins Auge fassen.

Es sollen in einer Wirthschaft vorhanden sein 10 Kühe à 1000 Pfd. Lebendgewicht oder 11 Stück à 900 Pfd. oder 12 Stück à 830 Pfd. Die Stückzahl ist uns vor der Hand gleichgültig, wir berechnen unsere Ration auf 1000 Pfd. Lebendgewicht.

Nachdem das Futter für die Zugthiere in Abzug gebracht ist, bleiben für die Winterfütterung der Kühe:

70	Ctr.	Gerstenstroh	=	60	Ctr. Trockensubstanz,
70	„	Haferstroh	=	60	„ „
200	„	Weizenstroh	=	171	„ „
150	„	Roggenstroh	=	129	„ „
160	„	Kleeheu	=	135	„ „
50	„	Wiesenheu	=	43	„ „
2000	„	Runkeln	=	240	„ „
		In Summa . .		838	Ctr. Trockensubstanz.

Die Winterfütterungsperiode soll 200 Tage dauern, es entfallen

pro Stück und Tag $\frac{838}{200\,.\,10} = 41{,}9$ Pfd. Wir haben also zuviel Trockensubstanz und scheiden deshalb die gehaltlosesten Materialien aus. Dies sind Weizen- und Roggenstroh. Es gehen ab pro Stück und Tag $\frac{300 \text{ Ctr.}}{200\,.\,10} = 15$ Pfd. Bleiben 26,90 Pfd. Trockensubstanz pro Stück und Tag. Dies entspricht unsern Anforderungen, wir gehen deshalb an die Zutheilung.

Es entfallen von dem übrig gebliebenen Futter auf 1000 Pfd. Lebendgewicht pro Tag:

	Trockensubstanz. Pfd.	Rohprotein. Pfd.	Rohfett. Pfd.	N.-freie Extr.-St. Pfd.
Gerstenstroh 3.5 Pfd.	3.00	0.12	0.05	1.28
Haferstroh . 3.5 „	3.00	0.14	0.07	1.27
Kleeheu . . 8.0 „	6.75	0.98	0.18	3.06
Wiesenheu . 2.5 „	2.15	0.24	0.06	1.04
Rüben . . . 100 „	12.00	1.10	0.10	9.10
Summa	26.90	2.58	0.46	15.75

Wenn wir diese den Gehalt der Futtermischung an Nährstoffen ausdrückenden Zahlen mit denjenigen vergleichen, welche wir bei der allgemeinen Besprechung kennen gelernt haben, dann müssen wir bezüglich der Zweckmäßigkeit oder Unzweckmäßigkeit der vorstehenden Futtermischung zu folgenden Resultaten gelangen. Der Gehalt an Trockensubstanz ist genügend. Ebenso bewegt sich der absolute Gehalt an Protein innerhalb der Grenzen, welche wir früher kennen gelernt haben, desgleichen auch der Fettgehalt, indessen ein Blick auf die vorstehenden Zahlen lehrt, daß der größte Theil des Proteins und des Fettes in schwer verdaulicher Form vorhanden ist und diese Thatsache drängt uns zu der Ueberlegung, ob wir nicht den Gehalt der Ration an beiden zu erhöhen gut thun werden. Zunächst werfen wir aber noch einen Blick auf die stickstofffreien Extraktstoffe und finden,

daß diese in zu großer Menge vorhanden sind, zumal der größte Theil derselben in Zucker (in den Runkeln) besteht. Wir würden unverantwortliche Verschwendung treiben, wollten wir die stickstofffreien Stoffe in solcher Menge verabreichen, denn ein großer Theil derselben würde unbenutzt durch den Körper hindurch d. h. verloren gehen. 13,5 Pfd. stickstofffreie Stoffe werden vollständig genügen, wir ziehen daher 2,25 Pfd. Trockensubstanz ab und zwar in Form von Runkeln, gleich 25 Pfd. mit 3 Pfd. Tr.-S., 0,27 Rohprotein, 0,02 Fett, 2,25 stickstofffreie Stoffe.

Wir behalten also in unserer Futtermischung

Trockensubst.	Rohprotein	Rohfett	N.-freie Stoffe
23,90	2,31	0,44	13,50

Bei dieser Mischung kann wenigstens kein directer Verlust stattfinden, wir ersparen also täglich 250 Pfd. Rüben, 100 Pfd. à 80 Pf. = 2 Mark. Nun haben aber wir vorhin gesehen, daß der Protein- und Fettgehalt nicht derart ist, daß wir einen großen Effekt erwarten dürfen, es bleibt uns also nichts Anderes übrig, als zuzusetzen. Bezüglich des Proteins werden wir getrost bis an die obere Grenze d. h. 3 Pfd. gehen können, es fehlen also 0,69 Pfd., und unsere Hauptaufgabe besteht jetzt darin, zu untersuchen, in welchem Futtermittel wir diese 0,69 Pfd. am besten und billigsten haben.

Wir nehmen zuerst Rapskuchen an. Es werden gebraucht zu jeder Ration täglich 2,2 Pfd.

	Trockensubst.	Rohprot.	Rohfett	N.-freie St.
mit	1,95	0,69	0,21	0,66
Wir haben also	25,85	3,00	0,65	14,16

Diese Mischung genügt allen Ansprüchen, welche wir an eine solche billigerweise stellen dürfen, Trockensubstanz, Protein, Fett und stickstofffreie Stoffe sind in genügender Menge und passender Form darin vertreten.

Es fragt sich nun aber weiter, wie theuer wird uns die Verbesserung durch Zukauf von Rapskuchen? Es sind erforderlich täglich 22 Pfd., 100 Pfd. zu 9 Mk. angenommen = 1,98 Mk.

Wir ersparen also noch 2 Pf. täglich und haben ohne Frage eine bessere Mischung, als wenn wir die erste beibehalten hätten.

Jetzt untersuchen wir, wie sich die Sache stellt bei Zusatz von 2) Roggenkleie. 0,69 Pfd. Protein sind enthalten in 4,75 Pfd. derselben mit:

	Tr.-Subst.	Protein	Fett	N.-freie St.
	4,16	0,69	0,21	2,78
Summa	28,06	3,00	0,65	16,28

Diese Mischung ist offenbar nicht so gut, als die durch Zusatz von Rapskuchen entstandene. Vor allen Dingen fällt in die Augen, daß die stickstofffreien Extraktstoffe in zu großer Menge vorhanden sind, es findet also eine Verschwendung statt. Dann ist aber auch weniger Fett und in nicht mehr so wirksamer Form vorhanden als in der voranstehenden Mischung, deshalb dürfen wir diese als eine gelungene nicht ansehen, ganz abgesehen davon, daß sie auch viel theurer zu stehen kommt, als die vorige. Wir brauchen täglich 47,5 Pfd., 100 Pfd. zu 6 Mk. angenommen = 2,85 Mk., also 87 Pf. theurer, als die durch Zusatz von Rapskuchen entstandene.

Wir fragen weiter, welchen Effekt würden wir erreichen, wenn wir 0,69 Pfd. Protein in Palmkernkuchen zuführten. Wir brauchen in diesem Fall 4 Pfd. mit:

	Tr.-Subst.	Protein	Fett	N.-freie St.
	3,58	0,69	0,48	1,56
Summa	27,48	3,00	0,92	15,06

Dies dürfte die beste Mischung von allen sein, denn das Verhältniß aller Nährstoffe zu einander ist ein außerordentlich günstiges, so daß wir mit Recht einen hohen Effekt erwarten dürfen, besonders auch deshalb, weil die Palmkernkuchen, wie Sie in dem theoretischen Theil der Fütterungslehre gehört haben, eine specifische Wirkung auf die Qualität der Milch haben.

Wie stellt sich aber der Kostenpunkt? Rechnen wir 100 Pfd. Palmkernkuchen zu 8,1 Mk., dann würden wir bei einem täglichen Bedarf von 40 Pfd. 3 Mk. 24 Pf. täglich aufzuwenden haben, also 1 Mk. 26 Pf. mehr als bei Rapskuchen-Fütterung. Trotzdem dürfen wir deshalb nicht ohne Weiteres diese Futtermischung ver-

werfen, sondern wir haben wohl zu erwägen, ob der durch dieselbe erreichte Effekt nicht ein dem Preise entsprechender sein dürfte. Dies kann in einem gegebenen Fall nur durch Versuche festgestellt werden. Bei einer Gabe von 1 Pfd. Rapskuchen und 2 Pfd. Palmkernkuchen täglich würde sich der tägliche Aufwand auf 2 Mk. 52 Pf. beziffern. Jedenfalls wird es lohnend sein, durch comparative Versuche sich Klarheit darüber zu verschaffen, welche Mischung die zweckmäßigste ist.

Zum Schluß wollen wir jetzt noch untersuchen, welche Zusammensetzung unserer Futtermischung wir erhalten, wenn wir 0,69 Pfd. Protein durch Malzkeime zuführen. Wir brauchen 3 Pfd. mit:

	Tr.-Subst.	Protein	Fett	N.-freie St.
	2,76	0,69	0,07	1,27
Summa	26,66	3,00	0,51	14,77

Auch diese Mischung ist gut, auszusetzen ist vielleicht nur daran, daß es an leicht verdaulichem Fett fehlt. Was den Kostenpunkt betrifft, so stellt sich derselbe folgendermaßen: Nöthig sind täglich 30 Pfd., 100 Pfd. zu 5 Mark gerechnet = 1 Mk. 50 Pf. Wir sind also wohl in der Lage noch etwas verdauliches Fett zuzuführen, vielleicht in Form von Leinsamen, Raps und Rübsen, oder von Oel oder auch von Palmkernkuchen. Im letzteren Fall würden wir der Ration zweckmäßig zusetzen 1 Pfd Palmkernkuchen und 2 Pfd. Malzkeime.

Ich will diese Rechnung nicht weiter ausführen, es kam mir nur darauf an, Ihnen zu zeigen, wie man dabei verfährt, und ich darf annehmen, daß ich diesen meinen Zweck erreicht habe. Wenn wir die Preise der verschiedenen Kraftfuttermittel kennen, dann kann es uns nicht schwer fallen, unter realen Verhältnissen die beste und billigste Futtermischung herauszufinden. Sind nicht so viel Runkeln vorhanden, wie ich angenommen habe, dann ist die fehlende Trockensubstanz durch Rauhfutter, Heu oder Stroh zu ersetzen. Da letzteres aber arm ist an Protein und Fett, so ist dem entsprechend die Gabe von Kraftfutter höher zu bemessen.

So sind die allerverschiedensten Modificationen möglich, in keinem Fall ist es aber schwierig, eine passende Mischung zusammen zu stellen.

Damit aber dieser Ausspruch nicht Veranlassung giebt zu allzu sanguinischen Erwartungen Ihrerseits, so will ich am Schluß dieser Betrachtungen noch Folgendes bemerken.

Wenn auch der Landwirth noch so genau und gewissenhaft seine Futtermischung zusammengesetzt und allen Postulaten der Wissenschaft volle Rechnung getragen hat, so darf er dennoch nicht glauben, daß damit nun Alles gethan ist, was ihm zu thun obliegt. Zwei Gründe sind es, welche die Annahme als falsch erscheinen lassen, daß von einer rationell zusammengesetzten Futterration in allen Fällen ein gleicher Effect zu erwarten ist, ähnlich wie von einem bestimmten Quantum Kohlen in einer Dampfmaschine. Die individuelle Eigenthümlichkeit des Thieres nämlich, auf welche ich schon Eingangs hingewiesen habe, und dann weiter der Umstand, daß ein und dasselbe Futtermittel unter verschiedenen lokalen und Zeitverhältnissen außerordentlich verschieden in seiner Zusammensetzung sein kann. Die vorhandenen chemischen Analysen geben uns nur einen Anhalt über den Gehalt unserer Futtermittel an diesem oder jenem Nährstoff. Deshalb kann auch die allerrationellste Futtermischung nur als Anhalt bei der Fütterung dienen. Das eigene Beobachten bleibt keinem Landwirth erspart, er wird immer in der Lage sein, hier und da Aenderungen im Futter eintreten zu lassen. Die Zusammenstellung der Futterration auf Grund chemischer Analysen kann ihn also nur bewahren vor einer Fütterung ins Blaue hinein, im Uebrigen erspart sie ihm wenig Mühe. Trotzdem ist damit aber viel gewonnen, denn die Fütterung ins Blaue hinein ist heutigentages wohl noch bei den überwiegend meisten Landwirthen die Regel. Das alte schöne Wort „Das Auge des Herrn mästet sein Vieh" behält also auch im Lichte der neuesten Wissenschaft seine volle Bedeutung.

Diese Erklärung war ich Ihnen schuldig, denn ich möchte um Alles in der Welt nicht, daß Sie die Vorstellung von hier

mit hinwegnehmen, als ob man allein durch Benutzung chemischer Analysen im Stande wäre, einen hohen Reingewinn zu erzielen.

Wir werden jetzt zur Beantwortung der Frage übergehen können, in welcher Form und zu welcher Tageszeit soll das tägliche Futter gereicht werden? Maßgebend hierfür ist zunächst der Act des Wiederkauens. Dieses soll unterhalten aber auch nicht zu weit getrieben werden. Wir werden nicht fehlgreifen, wenn wir sagen, daß 6—10 Pfd. Rauhfutter als solches unzerkleinert pro Tag und Kopf gegeben werden müssen, das übrige wird als Häcksel im Gemisch mit den ebenfalls zerkleinerten Hackfrüchten verabreicht.

Ist die Futtermischung an und für sich arm an Vegetationswasser, was immer der Fall sein wird, wenn die Hackfrüchte fehlen oder nur schwach vertreten sind, dann empfiehlt es sich, das Häcksel nicht trocken zu füttern, sondern es anzurühren mit etwas Wasser, in welchem event. Kraftfutter verrührt ist. Bei Schlempefütterung ist natürlich ein inniges Mischen mit dem Häcksel geboten.

Ist die Futtermischung reich an Hackfrüchten, dann ist ein Anrühren mit Wasser nicht nöthig, man giebt das Gemisch von Häcksel und zerkleinerten Hackfrüchten trocken und setzt gleichzeitig das nöthige Kraftfutter hinzu. Absolut nothwendig ist diese trockene Verabreichung in Pulverform bei allen Oelkuchen. Nichts ist verkehrter, als diese vorher in Wasser aufzuweichen und mit diesem zu geben. Ebenso werden auch alle andern Kraftfuttermittel, Schrot, Malzkeime ꝛc. trocken verabreicht. Bezüglich der Kleien war man bis vor Kurzem der Ansicht, daß dieselben besser zur Ausnutzung gelangen, wenn sie vor der Verabreichung präparirt würden. Es waren und sind auch wohl heute noch verschiedene Methoden dieser Zubereitung gebräuchlich, als deren hauptsächlichste das Einweichen in Wasser unter Zusatz von etwas Sauerteig Tags vor der Verfütterung zu nennen wäre. Neuere exacte Untersuchungen von Kühn in Möckern haben indeß ergeben, daß der Nähreffect der trockenen Kleien demjenigen der vorbereiteten gleich kommt, ja noch übertrifft. Der Name des ge-

nannten Forschers bürgt für die Richtigkeit dieses Resultates, deshalb kann ich getrost den Rath ertheilen, künftighin auch dieses Kraftfutter trocken zu verabreichen.

Wenngleich sich dieses Thema, welches ich mit den letzten Zeilen berührt habe, noch weit ausspinnen ließe, so muß ich mich doch mit den gemachten Andeutungen begnügen, denn Zeit und Raum gestatten an dieser Stelle eine weitere Ausdehnung desselben nicht. Erlaubt mag es mir aber sein, bevor ich zur Sommerfütterung übergehen, noch mit einem Worte zu gedenken des Actes der Fütterung selbst. Regelmäßigkeit bei der Verabreichung des Futters ist die erste zu beherzigende Regel, nicht ein Mal früher und das andere Mal später soll dieselbe Mahlzeit stattfinden, sondern immer zu derselben Zeit. Im Allgemeinen darf wohl die Methode, bei welcher das ganze tägliche Futter in 3 Portionen, morgens, mittags und abends den Thieren vorgelegt wird, als die theoretisch am besten befundene und in der Praxis auch am meisten übliche angesehen werden. Jede Hauptmahlzeit besteht aus mehreren Gängen, wenn ich mich so ausdrücken darf, zuerst wird nämlich das kurzgeschnittene Futter und hinterher das Rauhfutter gegeben, um durch das letztere den Act des Wiederkäuens zu unterhalten. Ist soviel Heu vorhanden, daß 2 Mal täglich davon gegeben werden kann, dann wird man dies zweckmäßig morgens und mittags thun und das Rauhfutter am Abend aus Stroh bestehen lassen. Reicht das vorhandene Heu aber nur für eine Mahlzeit aus, dann entsteht die Frage, ob es vortheilhafter morgens oder mittags zugetheilt wird. Man begegnet bezüglich dieses Punktes verschiedenen Ansichten unter den practischen Landwirthen, die Einen plaidiren für die erste, die Andern für die zweite Methode. Ohne die Frage definitiv beantworten zu wollen, möchte ich mich für die Verabreichung des Heu's am Morgen entscheiden, und zwar aus theoretischen Gründen. Es unterliegt wohl keinem Zweifel, daß am Morgen bei der ersten Fütterung der Magen der Thiere ziemlich leer ist und es handelt sich deshalb darum, erstens für Füllung, dann aber für Material zum Wiederkäuen zu sorgen. Wollte man

beiden Anforderungen durch alleinige Verabreichung von kurzem Futter gerecht werden, dann würde ein verhältnißmäßig zu großes Quantum von diesen zur Aufnahme gelangen. Giebt man aber Rauhfutter zu, dann wird der Magen mehr gefüllt und das Wiederkäuen angeregt. Außerdem findet ja auch eine bessere Vertheilung des Rauhfutters statt, wenn es morgens und abends, als wenn es mittags und abends zugetheilt wird, die Zeit von der Morgen- bis zur Abendmahlzeit ist ziemlich ebenso lang als umgekehrt. Uebrigens kann sich jeder Landwirth durch einen einfachen Versuch sehr bald Klarheit darüber verschaffen, welches von beiden Verfahren das vortheilhaftere für ihn ist. Daß die Futtertröge nach jeder Mahlzeit gründlich gereinigt werden müssen, darf ich wohl kaum noch besonders hervorheben, es ist dies selbstverständlich. Reinlichkeit nach jeder Richtung hin, sowohl im Trog, im Stall und auch an dem Körper der Thiere selbst ist einer der mächtigsten Hebel zur Erreichung einer hohen Rente aus der Viehhaltung. Die Thiere sind nicht Maschinen, die eine gewisse Menge Futter nur verwerthen sollen, sondern sind lebende Wesen, die sich auch eines gewissen Wohlbehagens erfreuen sollen, und dieses Wohlbehagen drückt ihre Productivität keineswegs herunter. Sie müssen reine Luft athmen von nicht zu hoher Stalltemperatur, am angemessensten sind 10—14° R. Stalltemperatur, diese muß durch Ventilation so viel wie möglich angestrebt werden. Die Luft soll auch nicht verunreinigt sein durch schädliche Gase, wie sie bei der Zersetzung des Düngers resultiren, und schon aus diesem Grunde ist eine Fixirung dieser Gase durch Einstreuen von Gyps oder humoser Erde in den Stall dringend geboten. Durch diese Maßnahme werden aber auch die zum Theil sehr werthvollen Stoffe dem Dünger erhalten.

Ein nothwendiges Bedürfniß für jedes Thier ist ferner frisches, reines Trinkwasser, es empfiehlt sich daher, auch den Milchthieren nach jeder Mahlzeit solches zukommen zu lassen, entweder im Stall oder an der Tränke draußen. Das letztere dürfte deshalb vorzuziehen sein, weil auch Bewegung für jedes producirende Thier durchaus nothwendig ist. Um so dringender

ist diese Nothwendigkeit, wenn neben Milchproduction auch Aufzucht getrieben wird. Nichts ist für die Nachzucht, bei welcher ja die Eigenschaften, auf welche es uns hauptsächlich ankommt, in womöglich noch höherem Grade vorhanden sein sollen, als bei den Eltern, schädlicher, als wenn die Mutterthiere jahraus jahrein ohne jede Bewegung im Stalle stehen. Dadurch wird das Nervensystem erschlafft, und von der Nachzucht eines Thieres mit erschlafftem und entartetem Nervensystem können wir nicht hervorragende Eigenschaften erwarten. Deshalb soll man die Thiere bei gutem Wetter täglich einige Zeit ins Freie lassen, und der beste Platz dafür ist die umzäunte Düngerstätte. Nur hochtragende Mutterthiere bleiben besser im Stalle, weil sie draußen leicht Schaden nehmen können.

Hiermit kann ich die Winterfütterung verlassen und mich nunmehr der Sommerfütterung des Milchviehs zuwenden. Diese Ernährung im Sommer geschieht entweder auf der Weide oder im Stall, und wir sind also zunächst vor die Frage gestellt, welche Art der Ernährung ist vortheilhafter, der Weidegang oder die Stallfütterung.

Wie so viele im landwirthschaftlichen Betriebe entstehende Fragen läßt sich auch diese nicht principiell ohne Weiteres entscheiden. Von dem Standpunkte aus, zu dem der praktische Landwirth heutzutage allüberall durch die Arbeiterverhältnisse gedrängt wird, daß eine möglichste Verminderung der theuern Handarbeit zur Erreichung einer zufriedenstellenden Rente vor allen Dingen geboten erscheint, dürfen wir den Weidegang als die vortheilhaftere Methode der Ernährung bezeichnen, weil er in der That bei gleich großem Viehstand eine wesentliche Reduction der Hand- und auch Spannarbeit gegenüber der Sommerstallfütterung zuläßt. Es wird das Schneiden und Herbeischaffen des Futters, das Füttern selbst, die Pflege der Thiere im Stalle und das Herausschaffen des Düngers erspart. Wenn dem gegenüber geltend gemacht werden sollte, daß die Milcherträge in Folge andauernder Bewegung der Thiere zurückgehen und außerdem weniger Dünger producirt wird, so ist dagegen zu sagen,

daß der erstere Einwand nicht durch Thatsachen, sondern höchstens durch Vermuthungen gestützt wird. Es dürften im Gegentheil die vorliegenden Thatsachen für das umgekehrte Verhalten sprechen, wenigstens hat es sich in der akademischen Gutswirthschaft zu Poppelsdorf gezeigt, daß pro Kopf und Tag fast 1 Liter Milch mehr gewonnen wurde beim Weidegang in heißen Sommertagen, als wenn den Thieren das Futter im Stalle gereicht wurde. Es ist dies im Hinblick auf die weiter oben angeführte Thatsache, daß Bewegung und frische Luft nothwendige Bedingungen für das Wohlbefinden der Thiere, und dieses wiederum ein mächtiger Factor ihrer Productivität ist, sehr wohl zu verstehen. Wenn die Milchkühe erst an den Weidegang gewöhnt sind, und dies geschieht sehr bald, dann machen sie auch nicht mehr zu viel Bewegung. Was den zweiten möglichen Einwand gegen den Weidegang, die Herabminderung der Düngerproduction nämlich betrifft, so ist dieser mit einem Worte niederzuschlagen. Die werthvollsten Pflanzennahrstöffe des Stalldüngers stammen aus den Excrementen, und diese bleiben ja dem Acker erhalten beim Weidegang. Der Verlust, welcher durch Entlassen der Excremente seitens der Thiere auf Wegen und Triften entsteht, wird wohl nicht größer sein, als der aus Zersetzungen des Düngers im Stalle und auf der Düngerstätte resultirende. Auch bei der allerrationellsten Behandlung desselben sind solche Verluste nicht ganz zu vermeiden. Fallen dagegen die Excremente sofort auf ben Acker, dann sind Verluste ausgeschlossen, wenn die festen Excremente regelmäßig vertheilt werden, was sich ja mit wenig Mühe bewerkstelligen läßt.

Diese Erwägungen sprechen unzweideutig für den Weidegang, und in der That finden wir bei einer Rundschau auch, daß die Viehzucht in denjenigen Ländern in höchster Blüthe steht, wo Weidegang die Basis derselben ist. Ich erinnere nur an England, Holland und die Schweiz. Auch bei uns in Deutschland wird die Zahl derjenigen Landwirthe von Jahr zu Jahr größer, welche der Weidewirthschaft Sympathien entgegen bringen, denn die Sprache, welche der große Weltverkehr redet, ist zu deutlich

und eindringlich, sie kann nur so verstanden werden, daß eine rationell betriebene Viehhaltung im Verein mit einer rationellen Verwerthung ihrer Producte allein die Landwirthschaft des nordwestlichen Europas stark machen kann gegen die Concurrenz der osteuropäischen und überseeischen Länder.

Zur Beruhigung derjenigen Zuhörer resp. Leser, welche vielleicht meinen könnten, daß der Uebergang von der Stallfütterung zur Weidewirthschaft identisch sei mit einem solchen vom intensiven zum extensiven Wirthschaftsbetrieb, will ich noch hinzufügen, daß diese Ansicht auf durchaus unrichtigen Voraussetzungen beruht, denn nicht ist die Intensität des Betriebes geknüpft an das Feldsystem, sondern bedingt durch die Höhe des auf die Flächeneinheit entfallenden Betriebs-Capitals. Eine Weidewirthschaft kann ebenso intensiv sein, als eine Fruchtwechselwirthschaft mit Stallfütterung. —

Auf die Beantwortung der Frage, ob es zweckmäßiger ist, ständige oder kurz dauernde Weiden anzulegen, und wie weiter diese Anlage und die Pflege zu geschehen hat, kann ich mich hier nicht weiter einlassen, es liegt dieselbe außerhalb der mir gestellten Aufgabe. Soviel ist klar, daß allein die localen Verhältnisse hierbei maßgebend sein müssen. Aufklärung über wichtige Punkte finden Sie in dem „Handbuch des Futtergewächsbaues auf dem Ackerlande von Prof. Dr. Werner.“ Außer allem Zweifel scheint mir zu sein, daß fast überall dort, wo überhaupt wirthschaftliche und Verkehrs-Verhältnisse auf Milchviehhaltung hinweisen, auch die Weidewirthschaft sich durchführen läßt, selbst bei kleinem und zersplittertem Grundbesitz, wie er hier in der Rheinprovinz vorherrschend ist. Das Anpflocken oder Tydern der Thiere, was besonders in Schweden und Dänemark sehr üblich ist, ermöglicht das Abweiden sehr kleiner Parzellen.

Wo der Weidegang noch nicht durchgeführt ist und aus irgend welchem Grund nicht durchgeführt werden kann, da geschieht also die Ernährung der Thiere auch über Sommer im Stall. Die gewöhnlichste Art ist die Grünfütterung, eine weniger übliche und verbreitete, vor einigen Jahren aber mehrfach empfohlene

und gerühmte die Trockenfütterung. Ich darf Ihnen, ohne näher einzugehen auf Vergleiche zwischen Grün- und Trockenfütterung, wie diese vor einigen Jahren in Hülle und Fülle durch unsere landwirthschaftliche Literatur gingen, sagen, daß man jetzt auf Grund comparativer Versuche über die Trockenfütterung hinweg zur Tagesordnung übergegangen ist. Es bedarf keines weiteren spitzfindigen Beweises dafür, daß die Thiere sich während der heißen Zeit bei frischem Grünfutter wohler befinden, als bei trockenem, und das Wohlbefinden haben wir schon mehrfach als einen Hauptfactor der Productivität kennen gelernt. Deshalb gehe ich ohne Weiteres über zur Grünfütterung.

Was zunächst die Pflanzen anlangt, welche zur Grünfütterung dienen, so sind für rheinische Verhältnisse in erster Linie Luzerne und Klee zu nennen. Letzterer wird entweder für sich allein oder im Gemenge mit Gräsern angebauet. Beide liefern das Hauptfutter während der Sommermonate und für den Beginn der Fütterung treten dann noch hinzu Futterroggen, entweder rein oder im Gemenge mit Winter-Gerste und Wicken angebaut, dann weiter Früjahrsgemengesaaten, wo dann meistens die Wicke vorherrschend ist. Für eine spätere Periode liefern dann solche Pflanzen das nöthige Grünfutter, welche in die Stoppel der Winterhalmfrüchte gesäet werden. Unter diesen kommt dem weißen Senf (Sinapis alba) eine hohe Bedeutung zu, weil er sehr schnell wächst und große Quantitäten von Grünfutter liefert. Im Gemenge mit Sommerrübsen liefert er ein ausgezeichnetes Milchfutter. Ein weiteres Gemenge besteht aus Erbsen, Hafer und Buchweizen. Nicht zu vergessen ist ferner der Grünmais, mit dessen Fütterung schon Anfangs August begonnen werden kann. Bei Auswahl einer Varietät, die in unserem Klima nicht zur Reife kommt, kann man bis spät in den Herbst hinein ein sehr gutes Milchfutter an ihm haben. Der amerikanische Pferdezahn verdient sowohl nach dieser Richtung hin als auch deßhalb vor allen andern Sorten den Vorzug, weil er die größten Massenerträge liefert. Endlich sind dann noch die Brachrüben zu nennen, welche schon den Uebergang zur Winterstallfütterung bilden.

Auch bei der Sommerstallfütterung kommt es vor allen Dingen darauf an, ein günstiges Nährstoffverhältniß im Futter herzustellen, und soviel wie möglich den ganzen Sommer hindurch beizubehalten. Es ist nicht schwer einzusehen, daß die Erreichung dieses Zieles sehr viel schwieriger ist, als bei der Winterstallfütterung, einmal hat der Landwirth noch nicht sämmtliche zur Verfütterung gelangende Materialien vor sich, sondern erst zu erwarten und zum zweiten wechselt auch der Gehalt wachsender Pflanzen an Nährstoffen in den verschiedenen Entwicklungsstadien außerordentlich. Bei allen Pflanzen gestaltet sich in der Jugend vor der Blüthe das Verhältniß zwischen stickstoffhaltigen und stickstofffreien Nährstoffen für erstere günstiger als in späteren Entwicklungsstadien. Klee und alle kleeartigen Gewächse sind absolut reicher an Stickstoffverbindungen, als die Gräser. Dieser Thatsache muß sich der Landwirth bei der Fütterung immer bewußt bleiben. Er treibt z. B. eine unverantwortliche Verschwendung, wenn er jungen Klee rein verfüttert, denn in der für 1 Stück Großvieh erforderlichen Trockensubstanz desselben ist fast das Doppelte an Protein enthalten als nöthig ist. Auf der andern Seite liefert sehr alter und hartstengeliger Klee in der erforderlichen Trockensubstanz wieder nicht die genügende Menge verdaulicher Proteinstoffe. Dasselbe gilt von der Luzerne. Zum Theil kann dieses ungünstige Verhältniß beim Klee dadurch verbessert werden, daß man Rothklee nicht für sich rein, sondern im Gemenge mit Gräsern, von denen italienisches Raigras ganz besonders zu empfehlen ist, anbaut. Dies genügt allein aber noch nicht, das günstigste Nährstoffverhältniß wird allein erreicht durch eine Mischung gehaltreicheren Futters mit gehaltlosem. Solche Mischung kann bestehen aus jugendlichen und älteren Pflanzen derselben Art, wenn beide gleichzeitig vorhanden sind. Bei alleinigem Vorhandensein von jüngeren Pflanzen, z. B. Klee, wird das erforderliche Nährstoffverhältniß am besten durch Zusatz von Stroh hergestellt, und qualifizirt sich Gerstenstroh am besten dazu. Es muß also dafür Sorge getragen werden, daß von diesem immer ein gewisses Quantum für die Sommerstallfütterung zur Disposition

ist. In Perioden wo nur ältere Pflanzen vorhanden sind, muß die Herstellung des erwünschten Nährstoffverhältnisses in der Futtermischung durch Zusatz von Kraftfuttermitteln geschehen. Ueber die Art des Kraftfutters entscheiden der Preis und der Gehalt desselben an demjenigen Nährstoff, auf dessen Zuführung es in dem gegebenen Fall hauptsächlich ankommt.

Derselben Beurtheilung, wie älteres, hartstengeliges Futter unterliegt auch der Mais, er ist in allen Entwicklungsstadien, welche seine Grünfütterung überhaupt zulassen, zu arm an Proteinstoffen, und müssen daher diese durch andere Materialien vermehrt werden. Hauptsächlich sind es die in die Stoppel gesäeten Futterpflanzen, durch welche dies geschehen kann, da Klee und Luzerne in der Maisfütterungsperiode nicht mehr in nennenswerther Quantität vorhanden sind. Fehlt es dagegen an jüngeren stickstoffreichen Pflanzen dann ist es wieder das Kraftfutter, welches das fehlende Protein liefern muß. Es wird in derselben Form verabreicht, wie bei der Winterfütterung d. h. trocken mit dem geschnittenen Mais gemengt. So sind die allerverschiedensten Modificationen in der Zusammensetzung des Sommerfutters möglich.

Wer sich klar darüber ist, worauf es ankommt, der wird seinen Zweck auch auf die eine oder andere Weise erreichen und nicht drauf los füttern, unbekümmert darum, ob das jeweilige Futter reich oder arm an Nährstoffen ist.

Es dürfte jetzt noch die Frage zu ventiliren sein, wie das Grünfutter am zweckmäßigsten gereicht wird, lang wie es ist oder zerkleinert. Meiner Ansicht nach kann die Entscheidung hierüber nicht schwer sein. Jedermann weiß, wieviel bei an und für sich langem Grünfutter dadurch verloren geht, daß es die Thiere, indem sie sich der Fliegen zu erwehren suchen, aus der Krippe in den Mist schleudern. Im Hinblick hierauf scheint es sehr zweckmäßig langes Grünfutter kurz zu schneiden, es verliert dadurch nicht an Schmackhaftigkeit und Nähreffect. Wird zugleich Stroh gefüttert, dann ist das Zerschneiden des Grünfutters mit diesem zusammen auch deshalb geboten, weil nur auf diese Weise eine Mischung hergestellt werden kann, welche der bei allen Thieren

bestehenden Neigung, das schmackhaftere Futter herauszusuchen und das andere liegen zu lassen, erfolgreich entgegen wirkt. Ist das Grünfutter an und für sich kurz, und wird es für sich allein gereicht, dann kann das Zerschneiden natürlich erspart werden.

Um von der Sommerfütterung überhaupt einen günstigen Erfolg zu haben, ist es durchaus nöthig, daß die Thiere oft ins Freie kommen und ganz besonders wünschenswerth ist es, daß sie in der heißen Jahreszeit die Nächte draußen zubringen. Die Anlage von Tummelplätzen in der Nähe des Stalles ist unvermeidlich.

Hiermit bin ich am Schluß, es ist nichts Neues, was ich gesagt habe, aber wer es beherzigt, der kann wohl Vortheil haben, und mit dem Wunsch, daß dies bei Ihnen Allen der Fall sein möge, nehme ich Abschied.

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi in Bonn.

Anzeigen
empfehlenswerther Geschäfte.
Besonderer Beachtung empfohlen!

Universitäts-Buchdruckerei von Carl Georgi in Bonn.